

Frequenzumrichter

Hardware und Installationsanleitung





FREQUENZUMRICHTER

Frequenzumrichter

Hardware- und Installations-anleitung

Edition: Mai 2011

SD50MTHW01AA Rev. A

SICHERHEITSSYMBOLE

Damit das Risiko von Verletzungen bei Personen, von elektrischen Schlägen, Bränden und Schäden am Gerät gemindert wird, sind die Vorsichtsmaβnahmen dieser Bedienungsanleitung zu beachten.

WARNUNG	Dieses Symbol zeigt eine bestehende mögliche Gefahr an, Situationen, die beträchtliche Verletzungen mit sich bringen könnten, wenn man die Hinweise nicht beachtet oder sie nicht richtig befolgt.
ACHTUNG	Dieses Symbol weist auf bestehende gefährliche Energiekreise oder auf das Risiko von elektrischen Stromschlägen hin. Reparaturen müssen vom Fachpersonal durchgeführt werden.
	Identifiziert potentielle Risiken, die unter gewissen Bedingungen auftreten können. Gekennzeichnete Hinweise sind sorgfältig zu lesen und deren Anweisung zu befolgen.
	Identifiziert Risiken von Stromschlägen unter gewissen Bedingungen. Diese gekennzeichneten Hinweise sind genau zu beachten, da gefährliche Spannungen auftreten können.

Ausgabe Mai 2012

Diese Veröffentlichung könnte technische Ungenauigkeiten oder Schreibfehler enthalten. In gewissen Abständen werden die hier beinhalteten Informationen überarbeitet, diese Änderungen werden in spätere Ausgaben eingefügt.
Die neuesten Informationen zu diesem Produkt sind auf der Website abrufbar:
www.power-electronics.com

Überarbeitungen

Datum	Revision	Beschreibung
27 / 09/ 2010	A	Erste Ausgabe

Die Geräte und deren technische Dokumentation werden regelmäßig überarbeitet. Power Electronics behält sich das Recht vor, die Geräte oder deren Dokumentation zu überarbeiten ohne dies weiter mitteilen zu müssen.

INHALT

SICHERHEITSANWEISUNGEN

WICHTIG!

- Die in dieser Bedienungsanleitung aufgeführten Sicherheitsmaßnahmen sollen zeigen, wie das Produkt korrekt und sicher benutzt wird, zudem sollen so mögliche Unfälle oder Materialschäden vermieden werden.
- Die hier beinhalteten Sicherheitsmaßnahmen werden wie folgt klassifiziert:



ALARM

Das Entfernen der Abdeckung, während der Umrichter angeschlossen ist oder betrieben wird, ist nicht gestattet.
Es droht das Risiko eines elektrischen Schlages.

Der Betrieb des Frequenzumrichters bei abgenommenem Gehäusedeckel ist untersagt.

Durch Berühren der Klemmen können Stromschläge verursacht werden.

Die Wartungen und die regelmäßigen Prüfungen dürfen frühestens 10 Minuten nach dem Abschalten ausgeführt werden, und nachdem mit einem Messgerät kontrolliert wurde, dass die DC-Spannung sich entladen hat (niedriger als 30V/DC).

Andernfalls besteht Stromschlaggefahr.

Schalter sind mit trockenen Händen zu betätigen.

Andernfalls besteht Stromschlaggefahr.

Kabel mit beschädigtem Kabelmantel dürfen nicht verwendet werden.

Andernfalls besteht Stromschlaggefahr.

Kabel dürfen weder nicht isoliert, mechanisch belastet, beschwert oder gepresst werden.
Andernfalls besteht Stromschlaggefahr.



VORSICHT

Der Frequenzumrichter ist auf einer nicht entzündbaren Oberfläche zu installieren. Neben dem Frequenzumrichter dürfen keine entzündbaren Materialien platziert werden

Andernfalls besteht Feuergefahr.

Der Frequenzumrichter ist abzuschalten, wenn er beschädigt ist.

Andernfalls können Nebenschäden und Feuergefahr verursacht werden.

Während des Betriebs und einige Minuten nach der Abschaltung erreicht der Frequenzumrichter eine hohe Temperatur.

Gefahr von körperlichen Verletzungen, wie Verbrennungen oder Schäden.

Der Frequenzumrichter darf nicht eingeschaltet werden, wenn er beschädigt ist oder wenn einige Komponenten fehlen, obwohl der Frequenzumrichter vollständig installiert ist.

Andernfalls besteht Stromschlaggefahr

Papier, Späne, Staub, Metallsplitter oder andere Fremdkörper dürfen nicht in den Antrieb eindringen.

Andernfalls besteht Feuergefahr oder Verletzungsgefahr.



HINWEISE

EMPFANG

- Die Frequenzumrichter der Serie SD500 werden überprüft und sorgfältig verpackt geliefert.
- Beim Empfang der Sendung ist das Gerät zu begutachten. Bei äußeren Schäden an der Verpackung, ist dies beim Spediteur zu beanstanden. Wenn der Schaden das Gerät betrifft, ist der Spediteur und POWER ELECTRONICS zu informieren:

International: +34 96 136 65 57 Deutschland: +49 911 99 43 990

ENTFERNEN DER VERPACKUNG

- Nach dem Entfernen der Verpackung ist sicherzustellen, dass die erhaltene Ware mit dem Lieferschein, mit den Modellen und mit der Seriennummer übereinstimmt.
- Allen Geräten liegt ein Handbuch mit Bedienungsanweisung bei.

RECYCLING

- Die Verpackung sollte wiederaufbereitet werden. Dafür wird das Trennen und Abgabe der einzelnen Verpackungsmaterialien empfohlen (Plastik, Papier, Karton, Holz usw.)
- Abfälle von elektrischen oder elektronischen Geräten müssen separat gesammelt werden und sind den nationalen Richtlinien entsprechend zu entsorgen.

EMV

- Nach EN 61800-3 ist der Frequenzumrichter für den Einsatz in öffentlichen Niederspannungsnetzen, die Wohngebäude versorgen, nicht vorgesehen. Es sind Hochfrequenzstörungen zu erwarten, wenn sie in solch einem Netz eingesetzt werden.
- Durch zusätzliche Maßnahmen (z. B. EMV-Filter) ist jedoch auch der Einsatz in der "Ersten Umgebung" nach EN 61800-3 Kategorie C2 möglich.

SICHERHEIT

- Vor dem Einschalten des SD500 ist dieses Handbuch zu lesen, um alle Möglichkeiten Ihres Gerätes kennenzulernen. Eventuelle Fragen können über die Kundendienstabteilung von POWER ELECTRONICS beantwortet werden:

International: +34 96 136 65 57 Deutschland: +49 911 99 43 990

- Bei Arbeiten am Gerät ist eine Schutzbrille zu tragen.
- Beim Transport des Geräts ist das Produktgewicht zu beachten.
- Das Gerät ist gemäß den in diesem Handbuch enthaltenen Spezifikationen zu installieren.
- Es dürfen keine schwere Lasten auf das Gerät gestellt werden.
- Die Montagerichtung ist einzuhalten.
- Das Gerät darf nicht fallen bzw. Anderweitig beschädigt werden.
- Die Frequenzumrichter der Serie SD500 enthalten gegenüber elektrostatischen Entladungen empfindliche Bauteile (ESD – Electrostatic Discharge). Bei Inspektions- oder Installationsarbeiten sind Schutzmaßnahmen vor dem Berühren der Leiterplatte zu treffen.

Die Frequenzumrichter der Serie SD500 müssen unter Bedingungen, die denen im Abschnitt Technische Eigenschaften entsprechen installiert werden.

VORSICHTSMASSNAHMEN BEIM ANSCHLIEβEN

- Für einen korrekten und sicheren Betrieb des SD700 sind GESCHIRMTE STEUERLEITUNGEN vorzusehen.
- Für Nothalt muss sichergestellt sein, dass die Versorgung getrennt wird.
- Das Abklemmen der Motorkabel bei angeschlossener Netzspannung ist untersagt.
- Die internen Stromkreise des Frequenzumrichters können beschädigt werden, wenn die Netzspannung an die Ausgangsklemmen angeschlossen wird (U,V,W).
- Die Verwendung eines Kabels ohne Schutzleiter und Schirm wird aus Gründen der elektromagnetischen Verträglichkeit nicht empfohlen.
- Am Ausgang des Frequenzumrichters dürfen keine Kondensatoren, Überstromfilter oder EMV-Filter angeschlossen werden. Diese Komponenten oder der Umformer selbst könnten beschädigt werden.
- Die Kondensatoren sind noch ungefähr 5 Minuten nach dem Abschalten des SD700 unter Spannung. Vor dem Arbeiten am Gerät ist sicherzustellen, dass die Leuchtdiode für den Ladezustand des Zwischenkreises erloschen ist.
- Die maximale Motorkabellänge beträgt 200m. Bei Frequenzumrichter kleiner Baugröße 5 sollte die Motorleitung 50m nicht überschreiten. Längere Distanzen können bei Power Electronics angefragt werden.

INBETRIEBNAHME

- Überprüfen Sie alle Parameter während der Durchführung. Die Veränderung der Parameterwerte hängt von der Ladung und der Anwendung ab.
- Die Spannungen und Ströme, welche als externe Signale an den Klemmen angelegt werden, müssen den Spezifikationen des Handbuchs entsprechen.

VORSICHTSMASSNAHMEN BEIM UMGANG

- Bei ausgewählter Autostart-Funktion kann der Motor nach einer Abschaltung durch Alarm plötzlich wieder starten.
- Die Stop-Taste am Bedienfeld darf nur verwendet werden, wenn die richtige Funktion eingestellt wurde. Bei Bedarf ist ein externer Not-Aus-Schalter vorzusehen.
- Bei aktivem Einschaltsignal, startet der Frequenzumrichter plötzlich, wenn die Alarme zurückgestellt werden. Es sit sicher zu stellen, dass das Einschaltsignal deaktiviert ist. Andernfalls besteht Unfallgefahr.
- Modifikationen und Veränderungen im Frequenzumrichter sind nicht gestattet.
- Vor der Programmierung ist der SD500 zu initialisieren, um die Werkseinstellung herzustellen.

ERDUNGSANSCHLÜSSE

- Der SD700 schaltet mit hohen Frequenzen am Ausgang, so dass Leckströme fließen können. Zur Verhinderung des Risikos eines elektrischen Schlags ist der SD700 zu erden.
- Der Schutzleiter ist an der dafür vorgesehenen Klemme anzuschließen. Der Schutzleiteranschluss am Chassis oder an Verbindungsschrauben ist gegen gesetzliche Vorschriften.
- Der Schutzleiteranschluss muss der Erste sein, der angeschlossen wird, und der Letzte, der unterbrochen wird.
- Der Querschnitt des Schutzleiters muss den Anforderungen der gültigen Normen des jeweiligen Landes entsprechen.
- Die Motorerdung wird am Frequenzumrichter angeschlossen und nicht an anderen Schutzleiteranschlüssen. Es wird empfohlen, dass das Erdungskabel einen Querschnitt hat, der höher oder mindestens gleich dem Netzkabel ist.
- Der Schutzleiter wird an dem Frequenzumrichter angeschlossen.

Größe	Schutzleiter Querschnitt (mm^2)	
	230V Geräte	400V Geräte
1	3.5	2
2	5.5	3.5
3	14	8
4	22	14
5	-	22
6	-	38

1. EINFÜHRUNG

1.1. Bestellschlüssel

Beispiel

Code: SD5032 2 2

SD50	032		2		2	
SD500 Serie	**Ausgangsstrom**		**Nennstrom**		**Schutzart**	
	032	32A	2	230VA	2	IP21
	046	46A	4	400VA		
	…	…				

1.2. Frequenzumrichter Beschreibung

Die Baureihe SD500 ist ein Frequenzumrichter für Motorleistungen von 0,75 bis 75kW. Für Anwendungen in der Industrie, für Lüftungs- und Klimaapplikationen, Mehrmotorenbetrieb und Fördergut, Handling….



Abbildung 1.1:Displayplatzierung und Anschluss

DEUTSCH

2. NENNLEISTUNGEN

2.1. Leistungen bei 200V/AC – 230V/AC (-15% bis +10%)

Bau-größe	CODE	Betriebstemperatur 50ºC Schwerlast				Betriebstemperatur 40ºC Normallast			
		Nenn-strom (A)	Leistung bei 230V/AC		Überlast bei 150% für 60s	Nenn-strom (A)	Leistung bei 230V/AC		Überlast bei 150% für 60s
			kW	PS			kW	PS	
1	SD5005 2 2	5	0.75	1	7.5	6.8	1.5	2	7.5
	SD5008 2 2	8	1.5	2	12	11	2.2	3	12
	SD5012 2 2	12	2.2	3	18	16	3.7	5	18
	SD5016 2 2	16	3.7	5	24	22	5.5	7.5	24
2	SD5024 2 2	24	5.5	7.5	36	33	7.5	10	36
	SD5030 2 2	32	7.5	10	48	44	11	15	48
3	SD5045 2 2	46	11	15	69	60	15	20	69
	SD5060 2 2	60	15	20	90	74	18.5	25	90
4	SD5075 2 2	74	18.5	25	111	90	22	30	111
	SD5090 2 2	88	22	30	132	120	30	40	132

- Leistungsangaben für 4-polige Motoren (1500U/min)
- Andere Konfigurationen können bei Power Electronics angefragt werden.
- Zur Sicherheit ist der Motor-Nennstrom mit dem Frequenzumrichter-Nennstrom zu vergleichen.

2.2. Leistungen bei 380V/AC – 480V/AC (-15% bis +10%)

FRAME	CODE	Betriebstemperatur 50ºC Schwerlast				Betriebstemperatur 40ºC Normallast			
		Nenn-strom (A)	Leistung bei 400V/AC		Überlast bei 150% für 60s	Nenn-strom (A)	Leistung bei 400V/AC		Überlast bei 150% für 60s
			kW	PS			kW	PS	
1	SD5002 4 2	2.8	0.75	1	4.4	4	1.5	2	4.4
	SD5004 4 2	4	1.5	2	6	5.4	2.2	3	6
	SD5006 4 2	6	2.2	3	9	8	3.7	5	9
	SD5008 4 2	8.5	3.7	5	13.2	12	5.5	7.5	13.2
2	SD5012 4 2	12	5.5	7.5	18	16	7.5	10	18
	SD5018 4 2	16.5	7.5	10	25	23	11	15	25
3	SD5024 4 2	24	11	15	36	32	15	20	36
	SD5030 4 2	30	15	20	45	40	18.5	25	45
4	SD5039 4 2	39	18.5	25	58	48	22	30	58
	SD5045 4 2	45	22	30	67	61	30	40	67
5	SD5060 4 2	61	30	40	91	78	37	50	91
	SD5075 4 2	75	37	50	112	100	45	60	112
	SD5090 4 2	91	45	60	136	115	55	75	136
6	SD5110 4 2	110	55	75	165	150	75	100	165
	SD5150 4 2	152	75	100	228	180	90	125	228

- Leistungsangaben für 4-polige Motoren (1500U/min)
- Andere Konfigurationen können bei Power Electronics angefragt werden.
- Zur Sicherheit ist der Motor-Nennstrom mit dem Frequenzumrichter-Nennstrom zu vergleichen.

3. TECHNISCHE DATEN

EINGANG	Netzspannung	200 bis 230V/AC, (-15% to +10%), 3-Phasig 380 bis 480V/AC, (-15% to +10%), 3- Phasig
	Netzfrequenz	50 bis 60 Hz , ± 5%
	Eingangsstrom	≤ Ausgangsstrom
	Leistungsfaktor	96%
	Netzstützung	Bei Normallast: Einbruch < 15ms ➔Fortsetzung Betrieb Einbruch > 15ms ➔ Automatischer Neustart Bei Schwerlast: Einbruch < 8ms ➔ Fortsetzung Betrieb Einbruch > 8ms ➔ Automatischer Neustart
	EMV- Eingangsfilter	C2 Klassifizierung von 0,75 bis 22kW C3 Klassifizierung vom 30kW an aufwärts
	Oberwellenfilter	Integriert al Standard zur Oberwellenreduzierung und Verbesserung des Leistungsfaktors.
AUSGANG	Ausgangsspannung	200 bis 230V/AC, 3- Phasig[2] 380 bis 480V/AC, 3- Phasig[2]
	Überlastkapazität	Schwerlast: 150% für 60s Normallast: 110% für 60s
	Ausgangsfrequenz	0 bis 400Hz[3]
	Frequenz Toleranz	Bei Betrieb mit digitalen Sollwerten:: 0.01% von der max. Frequenz Bei Betrieb mit analogen Sollwerten: 0.1% von der max. .Frequenz
	Frequenzauflösung	Bei Betrieb mit digitalen Sollwerten:: 0.01Hz von der max. Frequenz Bei Betrieb mit analogen Sollwerten: 0.06Hz bei max. Frequenz 60Hz
	Trägerfrequenz	Max. 15kHz [4]
UMWELT-BEDINGUNGEN	Schutzart	IP21
	Betriebstemperatur	Konst. Drehmoment: -10ºC to +50ºC; Variables Drehmoment: -10ºC to +40ºC
	Lagertemperatur	-20ºC bis +65ºC
	Relative Feuchtigkeit	<90%, ohne Kondensation
	Max. Aufstellungshöhe	1000m
	Leistungsreduzierung nach Höhe	1% je 100m; maximal 3000m
	Vibration	5,9m/s² (=0,6G)
	Luftdruck	70 bis 106 kPa
	Installationsort	Frei von korrosiven oder entflammbaren Gas, Öl-Dunst, Staub
	Ventilation	Fremdlüftung: 0.75kW bis 15kW (230 / 400V) und 22kW (400V) Ansaugkühlung: 22kW (230V), 30 bis 75kW (400V)
	Schutzart Display	IP54
STEUERUNG	Ansteuermethode	U/f Steuerung Schlupfkompensation Open Loop Vektor Steuerung (Ohne Rückführung) Closed Loop Vektor Steuerung
	U/f Daten	Lineare Kennlinie, quadratische Kennlinie, Benutzerdefiniert
	Startmoment	Manuell / Automatisch
	Betriebsart	Wählbar über das Display, Klemmen oder Schnittstelle
	Analoge Eingänge	1 Eingang 0-10V/DC, ±10V/DC 1 Eingang 4-20mA / 0-20mA
	Digitale Eingänge	8 Konfigurierbare Eingänge
	PTC Anschluss	Ja. Wählbar zwischem analogen und digitalen Eingang für den PTC. [5]
	Analoge Ausgänge	1 0-10V Ausgang (Max.Ausgangsspannung 10V, Max. Ausgangsstrom 10mA) 1 0-20mA / 4-20mA Ausgang (Max. Ausgangsstrom 20mA).
	Digitale Ausgänge	1 programmierbares Wechslerrelais (250V/AC, 5A; 30V/DC, 5A) 1 programmierbares Relais (no) (250V/AC, 5A; 30V/DC,5A) 1 programmierbarer Open Kollektor Ausgang (24V/DC, 50mA)
	Dynamische Bremse	Integreirt von 0.75 – 22kW (230V/AC and 400V/AC) Optional für die größeren Modelle

FREQUENZUM-RICHTER-SCHUTZ	Überspannung Unterspannung Überstrom Überstrom Erkennung Übertemperatur des Frequenzumrichters Motor thermischer Schutz Phasenverlust Überlastschutz Fehler Schnittstelle Sollwert Signalverlust Hardwarefehler Kühllüfter Fehler PID Fehler Leerlauffest Fehler dynamische Bremse etc…			
ALARME	Strombegrenzung Überlast Unterlast Encoderfehler Lüfterfehler Verlust Display Kommunikation Sollwertverlust			
BEDIENFELD	Typ Distanz Anschluss Alphanumerisches Display Status LED`s Folientastatur	Abnehmbar 3 m [6] RJ45 4 Zeilen mit je 16 Zeichen AN LED: Bedienfeld wird mit Spannung versorgt RUN LED: Läuft, der Motor wird vom SD500 angesteuert FEHLER LED: Zeigt blinkend Fehlerzustand an 7 Tasten, Start und Stop/Reset zur Ansteuerung des SD500, Lokal oder Fernumschaltung, mit eigenen Speicher ausgestattet.		
SERIELLE SCHNITT-STELLEN	Standard Hardware: Optionale Hardware:	RS485 Port Profibus-DP Karte Ethernet Karte LonWorks DeviceNet/CANopen Karte	Standard Protokoll: Optionale Protokolle:	Modbus-RTU Profibus Modbus TCP LonWorks CANopen DeviceNet
ZUBEHÖR	SPS Karte Encoder Karte Ein- Ausgangserweiterung			
ZERTIFIKATE	CE, UL, cUL, cTick			

[1] Bei anderen Anforderungen, ist ein zusätzlicher Filter verfügbar. Weitere Informationen bei Power Electronics.
[2] Die max. Ausgangsspannung ist kleiner als die Eingangsspannung.
[3] Bei Open Loop Vektor Betrieb beträgt die max. Ausgangsfrequenz 300Hz.
[4] Die Grenzen richten sich nach der Größe des Frequenzumrichters. Weitere Informationen in der Software Anleitung des SD500.
[5] Weitere Informationen zum Anschluss in diesem Handbuch.
[6] Es wird empfohlen keine Kabel länger als 3m zu verwenden, es könnte zu Fehlersignalen mit dem Bedienfeld führen. Um die Störaussendung zu unterdrücken wird die Verwendung von Ferritkernen an den Kabeln empfohlen: Bespiel Würth Elecktronik ArtNr.: 74271132.

4. INSTALLATION UND ANSCHLUSS

4.1. Basiskonfiguration

Für die Handhabung des SD500 werden die unten beschriebenen Komponenten benötigt. Um einen korrekten Betrieb zu garantieren, müssen die Peripherieelemente sorgfältig ausgewählt und passend angeschlossen werden. Eine falsche Installation sowie eine falsche Anwendung des Frequenzumrichters kann sich in einer Fehlfunktion des Systems oder in einer verkürzten Lebensdauer des Gerätes zeigen und Komponenten schädigen. Vor dem weiteren Vorgehen mussdieses Handbuch sorgfältig gelesen und verstanden werden.
Als Standard verfügt der SD500 über DC-Drosseln und EMV-Filter in allen Modellen bis 30kW.

	Netzspannung	Die Netzspannung ist innerhalb der Spezifikation, welche der Frequenzumrichter erlaubt.
	MCCB oder Leistungsschalter mit Erdschluss-erkennung	Wählen Sie automatische Schalter oder Sicherungen gemäß der gültigen nationalen und örtlichen Rechtslage. Empfohlen werden jene, die spezifisch für die Arbeit mit dem Umrichter bestimmt sind.
	Leitungsschütz	Installation nur, wenn nötig. Das Starten und Anhalten des Frequenzumrichters über das Leistungsschütz ist nicht gestattet.
	Installation und Verkabelung	Für eine zuverlässige Bedienung des SD500 ist die Montagerichtung und der Mindestabstand zwischen den Geräten zu beachten. Eine nicht bestimmungsgemäßer Anschluss kann zur Beschädigung des Gerätes führen. Der Schutzleiter muss angeschlossen werden..
	Motor	Es dürfen keine Kompensationskondensatoren oder EMV-Filter an dem Ausgang des SD700 angeschlossen werden. Der Motor muss sorgfältig geerdet werden.

DEUTSCH

4.2. Empfohlene LEistungsschalter

4.2.1. Frequenzumrichter für 200V/AC – 230V/AC Netzspannung

Typ	Auslösewerte für den Leistungsschalter (A)		
	Thermischer Schutz	Magnetischer Schutz	AC3 Kategorie
SD5005 2 2	6,25	11,5 – 13,0	11
SD5008 2 2	10	18,4 – 20, 8	13
SD5012 2 2	15	27,6 – 31,2	18
SD5016 2 2	20	36,8 – 41,6	32
SD5024 2 2	30	55,2 – 62,4	40
SD5030 2 2	40	73,6 – 83,2	55
SD5045 2 2	57,5	105,8 – 119,6	75
SD5060 2 2	75	138,0 – 156,0	105
SD5075 2 2	92,5	170,2 – 192,4	125
SD5090 2 2	110	202,4 – 228,8	150

4.2.2. Frequenzumrichter für 380V/AC – 480V/AC Netzspannung

Typ	Auslösewerte für den Leistungsschalter (A)		
	Thermischer Schutz		Thermischer Schutz
SD5002 4 2	3,5	6,44 – 7,28	9
SD5004 4 2	5	9,20 – 10,40	9
SD5006 4 2	7,5	13,80 – 15,60	12
SD5008 4 2	10,63	19,55 – 22,10	18
SD5012 4 2	15	27,60 – 31,20	22
SD5018 4 2	20,63	37,95 – 42,90	32
SD5024 4 2	30	55,20 – 62,40	40
SD5030 4 2	37,5	69,00 – 78,00	50
SD5039 4 2	48,75	89,70 – 101,40	65
SD5045 4 2	56,25	103,50 – 117,00	75
SD5060 4 2	76,25	140,30 – 158,60	105
SD5075 4 2	93,75	172,50 – 195,00	120
SD5090 4 2	113,75	209,30 – 236,60	150
SD5110 4 2	137,5	253,00 – 286,00	180
SD5150 4 2	190	349,60 – 395,20	250

4.3. Umgebungsbedingungen

Es ist ratsam, die Umweltbedingungen des Installationsortes zu überprüfen.
Die Umgebungstemperatur darf nicht unter -10 °C oder über 50 °C liegen. Es ist notwendig, den Gebrauch des Gerätes hinsichtlich seines Einsatzbereiches zu berücksichtigen (Konstantes oder variables Dehmoment).
Die relative Feuchtigkeit sollte 90% nicht übersteigen (nicht kondensierend).
Die Aufstellung in der Höhe sollte 1000m NN (3.300ft) nicht überschreiten.

Das Installieren des Frequenzumrichter auf einer entflammbaren Oberfläche wird nicht empfohlen.

Der Frequenzumrichter wird vertical montiert. Es ist ausreichend Zwischenraum (Vertikal und horizental) zu schaffen.

- A = Mehr als 100mm (500mm für die Leistungen größer gleich 30kW).
- B = Mehr als 100mm (200mm für die Leistungen größer gleich 30kW).

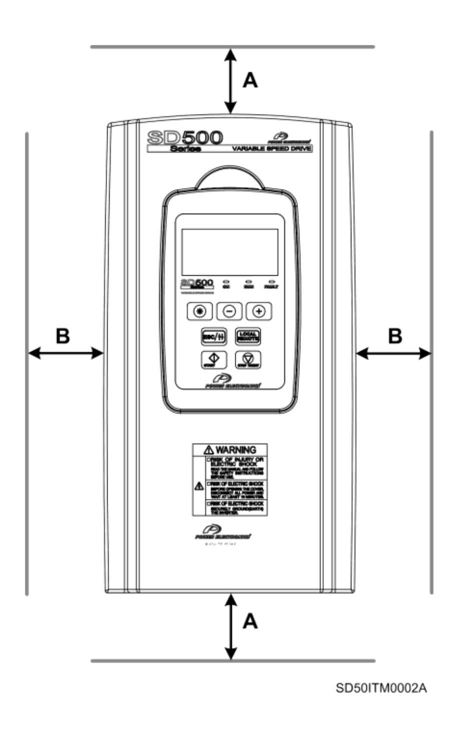


Abbildung 3.1: Abstände zwischen den SD500 Geräten

4.4. Eingebauter EMV-Filter

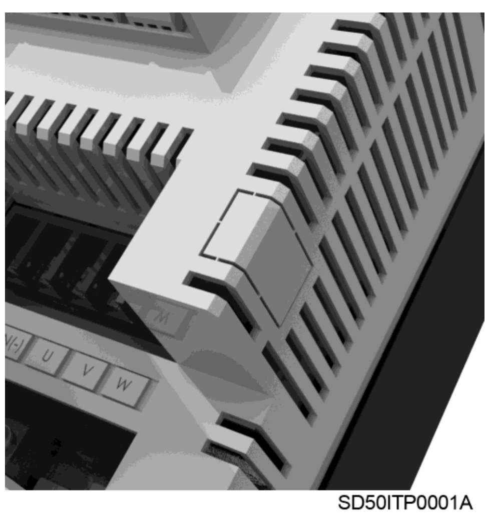
Zur Reduzierung von elektromagnetischen Störungen verfügt der SD500 über einen integrierten EMV- Filter der Klasse C2 (Baugrößen 1 bis 4). Die Baugrößen 5 und 6 besitzen einen C3 Filter. Für höhere Anforderungen gibt es zusätzliche Filter welche bei Power Electronics angefragt werden können.

Zur Aktivierung des EMV-Filters (Der EMV-Filter ist ab Werk nicht aktiv), müssen die Jumper gemäß nachfolgenden Zeichnungen gesetzt werden. Die Platzierung der Jumper ist abhängig von der jeweiligen Baugröße.

4.4.1. Baugrößen 1 und 2

a) Aktivierung der EMV-Filter:

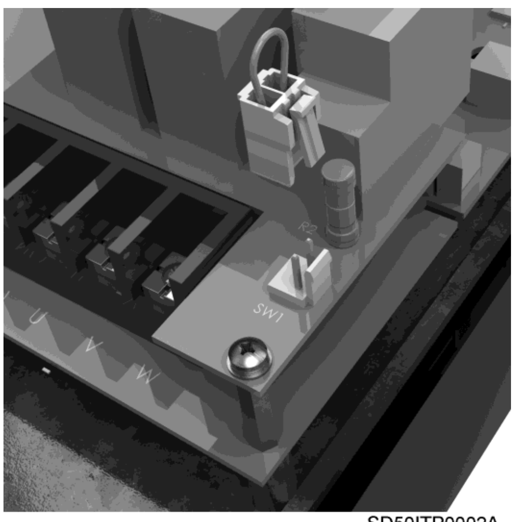
Zuerst ist der Gehäusedeckel mit einem Schraubenzieher zu entfernen.Danach ist die in der Abbildung unten abgebildete Plastikabdeckung auszubrechen um Zugriff auf den Steckkontakt zu erhalten.



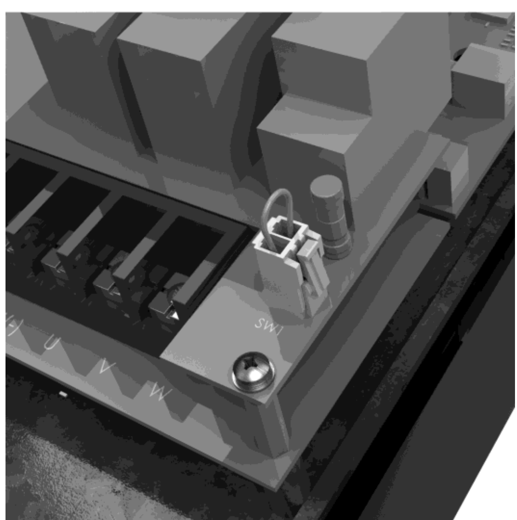
SD50ITP0001A

Abbildung 3.2: Detailzeichnung zur Plastikabdeckung für den Steckverbinderor

Nach Entfernen der Plastikabdeckung ist der Steckverbinder für den EMV-Filter zugänglich. Es gibt zwei Positionen (EIN/AUS) angezeigt in den Abbildungen unten. Zur Aktivierung des EMV.-Filters muss der Steckverbinder SW1 gesteckt (Gebrückt) sein.



SD50ITP0002A



SD50ITP0003A

Abbildung 3.3: EMV Filter AUS (links) und AN (Rechts)

b) Abschalten des EMV-Filters:

Aus Sicherheitsgründen ist der Zugriff erst 10 Minuten nach dem Abschalten der Versorgung gestattet. Durch Messung ist sicher zu stellen, dass keine Netzspannung mehr anliegt.
Durch Drücken des Verriegelungshebels lässt sich der Steckverbinder lösen bzw. aufstecken.

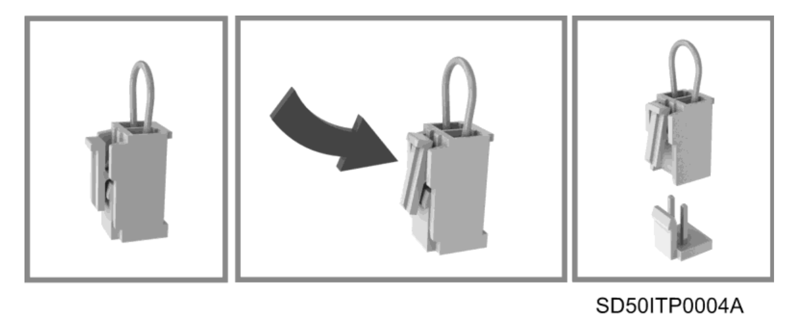


Abbildung 3.4: Reihenfolge zur De-Aktivierung des EMV-Filters: EMV Filter AN; Steckverbinder wird auf den Gegenstecker gesteckt; Entfernen des Steckers de-aktiviert den EMV-Filter.

4.4.2. Für Baugrößen 3 und 4

Der EMV-Filter für die Baugrößen 3 und 4 kann durch Wechsel eines Kabelschuhs an der Unterseite des Frequenzumrichters aktiviert werden. Werkseitig ist der Filter nicht aktiviert.

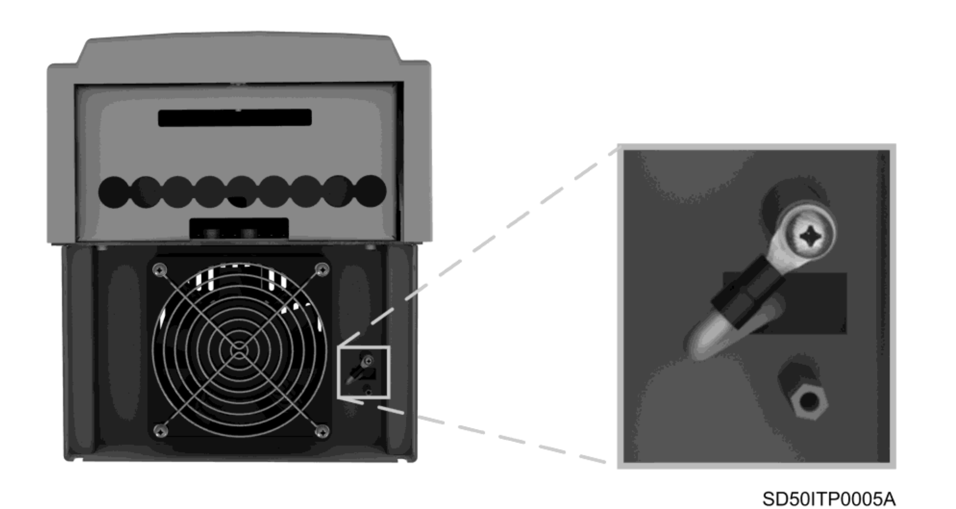
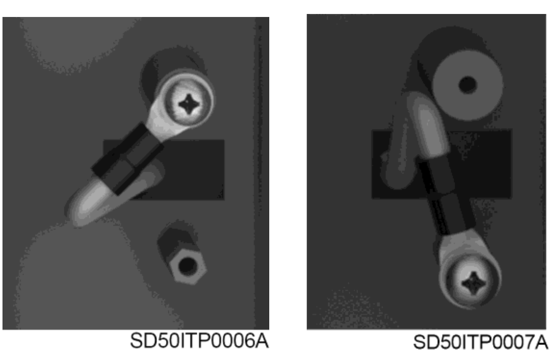


Abbildung 3.5: EMV-Filter Aktivierung bei den Baugrößen 3 und 4

a) Aktivierung des EMV-Filters

Zur Aktivierung des EMV-Filters muss der Kabelschuh auf das Metallgewinde geschraubt werden. Ab Werk ist der Kabelschuh auf das Kunststoffgewinde aufgeschraubt.



Abildung 3.6: EMV-Filter AN (links) und AUS (Rechts)

DEUTSCH

4.5. Leistungsanschlüsse

Für den Zugriff auf die Leistungsanschlüsse muss die Frontabdeckung entsprechend unten stehender Abbildung entfernt werden.



Abbildung 3.7: Zugriff auf die Leistungsanschlüsse

Die Klemmen für die Leistungsanschlüsse werden gemäß nachfolgender Tabelle bestimmt:

Klemme	Beschreibung
R(L1)	Netzspannung
S(L2)	3 Phasen 200 – 230V/AC
T(L3)	3 Phasen 380 – 480V/AC
G	Schutzleiteranschluss
P(+)	DC BUS "+" Baugrößen 1 bis 4
P1(+)	DC BUS "+" Baugrößen 5 und 6 – 400V/AC
N(-)	DC BUS "-"
B	Anschluss Bremswiderstand – Baugrößen 1 bis 4
P2	Anschluss Bremseinheit – Baugrößen 5 und 6
U	Ausgangsklemmen für den Motoranschluss
V	
W	
G	Schutzleiteranschluss



SD50ITP0009A

Abbildung: 3.8: Leistungsklemmen Baugrößen 1 bis 4



SD50ITP0010A

Abbildung: 3.9: Leistungsklemmen Baugrößen 5 und 6

4.5.1. Leistungsverkabelung für die Baugrößen 1 bis 4 (230/400V/AC)

Diese Konfiguration gilt für die Modelle: SD500522 bis SD509022 (Netz: 3x230V/AC) und SD500242 bis SD504542 (400V/AC)

Diese Größen verfügen über einen integrierten Brems-Chopper, es muss bei Bedarf lediglich ein externer Bremswiderstand angeschlossen werden.

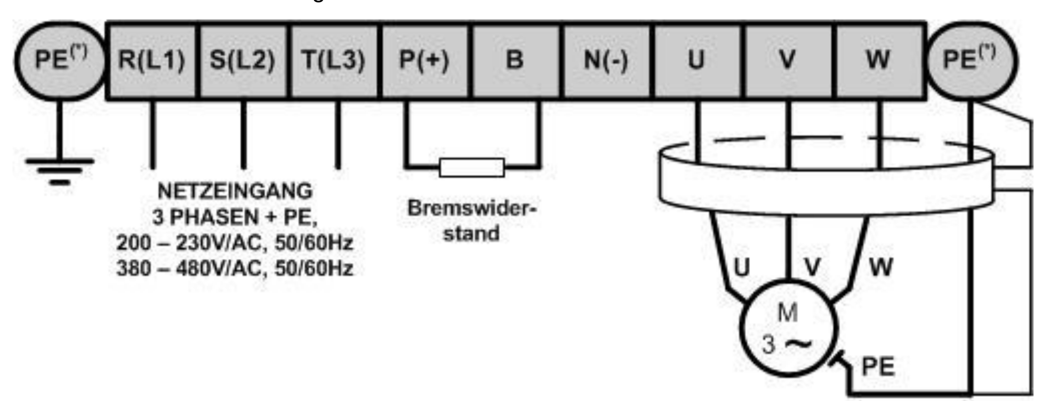


Abbildung 3.10: Leistungsverdrahtung der Baugrößen 1 bis 4

4.5.2. Leistungsverkabelung für die Baugrößen 5 und 6 (400V/AC)

Diese Einstellung gilt für SD507542 bis SD515042 mit 400V Netz.

Bei Bedarf kann eine externe dynamische Bremse angeschlossen werden. Dort wird dann der Bremswiderstand angeschlossen.

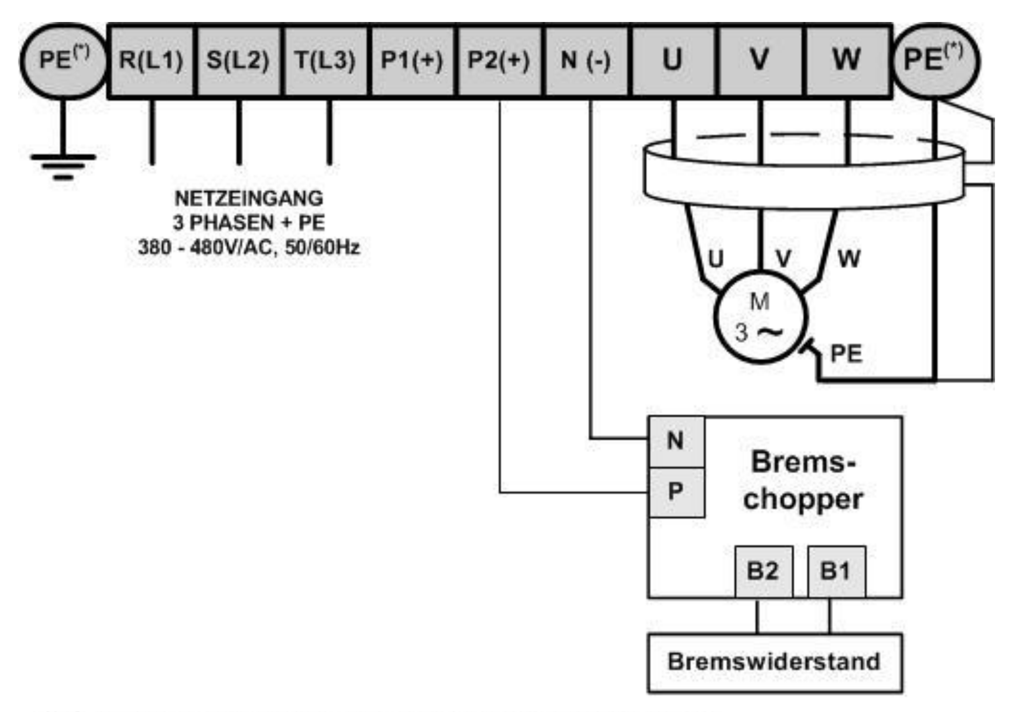


Abbildung 3.11: Leistungsverdrahtung der Baugrößen 5 und 6

4.5.3. Verdrahtung und Klemmenspezifikation

Die Verdrahtung der Leistungsklemmen für Netz- (L1/R, L2/S, L3/T) und Motorabgang (U, V, W) ist gemäß nachfolgender Tabelle durchzuführen:

Nennleistung des Frequenzumrichters		Größer der Klemme	Moment* (Kg·cm)	Kabel**(mm²)	
				R,S,T	U,V,W
230V/AC	0.75kW	M4	7.1 ~ 12	2.5	2.5
	1.5kW	M4	7.1 ~ 12	2.5	2.5
	2.2kW	M4	7.1 ~ 12	2.5	2.5
	3.7kW	M4	7.1 ~ 12	4	4
	5.5kW	M5	24.5 ~ 31.8	6	6
	7.5kW	M5	24.5 ~ 31.8	10	10
	11kW	M6	30.6 ~ 38.2	16	16
	15kW	M6	30.6 ~ 38.2	25	22
	18.5kW	M8	61.2 ~ 91.8	35	30
	22kW	M8	61.2 ~ 91.8	35	30
400V/AC	0.75 ~ 1.5kW	M4	7.1 ~ 12	2.5	2.5
	2.2kW	M4	7.1 ~ 12	2.5	2.5
	3.7kW	M4	7.1 ~ 12	2.5	2.5
	5.5kW	M5	24.5 ~ 31.8	4	2.5
	7.5kW	M5	24.5 ~ 31.8	4	4
	11kW	M5	24.5 ~ 31.8	6	6
	15kW	M5	24.5 ~ 31.8	16	10
	18.5kW	M6	30.6 ~ 38.2	16	10
	22kW	M6	30.6 ~ 38.2	25	16
	30 ~ 37kW	M8	61.2 ~ 91.8	25	25
	45kW	M8	61.2 ~ 91.8	70	70
	55kW	M8	61.2 ~ 91.8	70	70
	75kW	M8	61.2 ~ 91.8	70	70

DEUTSCH

---

* Die Klemmen sollten mit dem vorgeschlagenen Anzugsmoment angezogen werden. Zu wenig Moment kann zu Kurzschluss führen, ein zu hohes Anzugsmoment führt zur mechanischen Beschädigung der Klemmen.

** Kupferleitung für 600V, 75ºC.
Die Motorleitungslänge sollte 200m nicht überschreiten. Durch Leitungsreflexionen können Abschaltungen oder Beschädigungen der Ausgangsseite auftreten, Bei mehreren Motoren addieren sich die einzelnen Motorleitungen zu einer Gesamtlänge. Ein einadriges Kabel ist mehradrigen Kabeln vorzuziehen, dies vermindert den Spannungsabfall und die Kabelkapazität.

Spannungsabfall [V]= (√3 X Leitungswiderstand [mΩ/m] X Leitungslänge [m] X Strom[A]) / 1000

Abstand zwischen SD500 und Motor	bis 50m	bis 100m	über 100m
Max. Taktfrequenz	Weniger als 15 kHz	Weniger als 5kHz	Weniger als 2,5kHz

4.6. Netz- und Motoranschluss

Die Netzspannung muss an die Klemmen L1(R), L2(S) und L3 (T) geklemmt werden.
Der Anschluss der Netzspannung an die Klemmen U, V und W beschädigt den Frequenzumrichter. Edie Einhaltung einer Phasensequenz ist nicht nötig.

Der Motor wird an die Klemmen (gekennzeichnet als U, V und W) angeschlossen
Wird der digitale Eingang mit "Start Rechtslauf" [FX] aktiviert startet der Motor mit rechtslaufenden Drehfeld. Durch Tausch der Phasen U und V kann die Drehrichtung geändert werden.

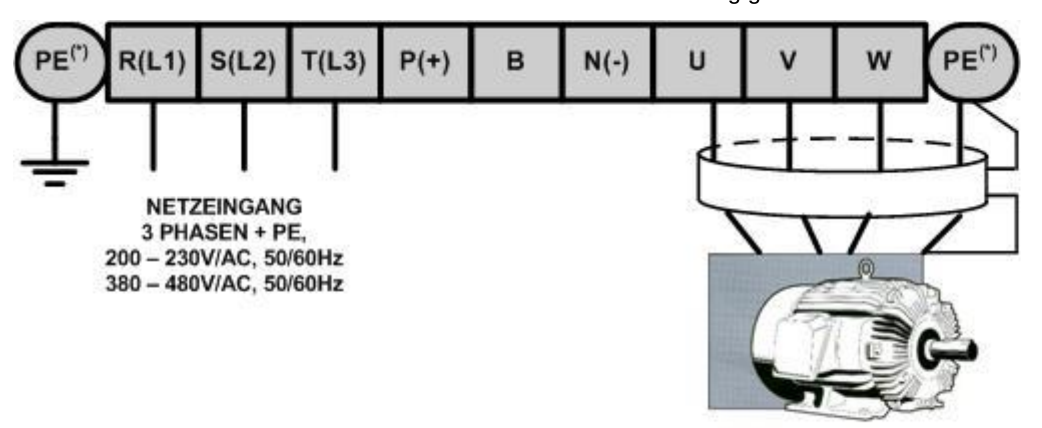


Abbildung 3.12: Netz- und Motoranschluss für die Baugrößen 1 - 4

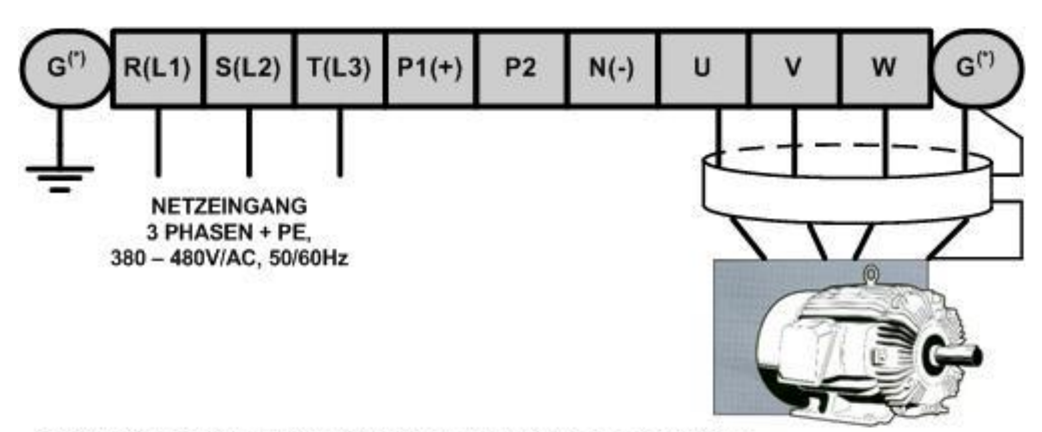
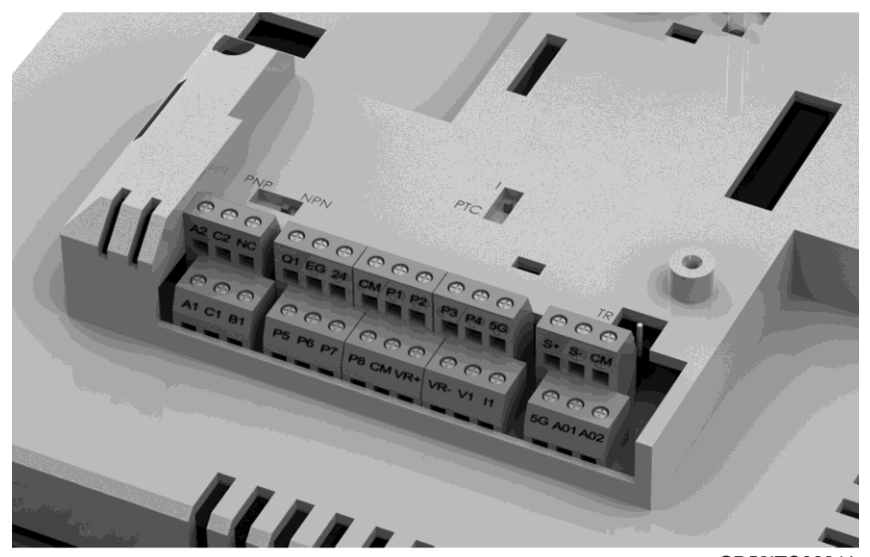


Abbildung 3.13: Netz- und Motoranschluss für die Baugrößen 5 und 6

4.7. Steuerklemmen

Die nächste Abildung zeigt die Steuerklemmen des SD500. Die Klemmen und Jumper werden für den Anschluss der Steuerein- und Ausgänge, der RS485 Schnittstelle etc. benötigt. Der Frequenzumrichter besitzt Konfigurationen für die Steuerklemmen, so können die digitalen sowohl mit positiver (npn) als auch mit negative Logik (npn) angesteuert werden. Der Anschluss eines PTC Kaltleiters sowie der Anschluss eines Abschlusswiderstands für die serielle Schnittstelle werden in diesem Kapitel behandelt.
Für die Steuerleitungen sind geschirmte Kabel zu verwenden, die separat von den Leistungskabeln zu verlegen sind.

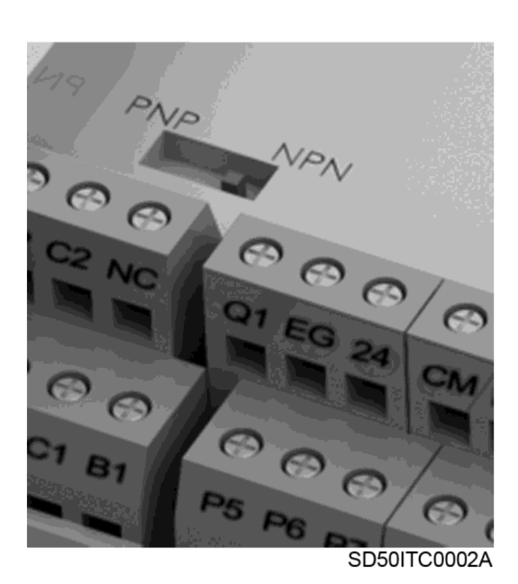


SD50ITC0001A

Abbildung 3.14: Die Steuerklemmen des SD500

4.7.1. Schalter NPN / PNP Konfiguration

Der SD500 verfügt über 2 Möglichkeiten die digitale Eingänge anzusteuern: NPN oder PNP.
Die nötige Einstellung erfolgt gemäß nachfolgender Abbildung:



SD50ITC0002A

Abbildung 3.15: PNP oder NPN Ansteuerung werden durch die entsprechende Stellung des Schalters gewählt.

DEUTSCH

a) NPN Modus

Der Frequenzumrichter wird bei Schalterstellung Rechts in diesem Modus betrieben. In diesem Fall werden die digitalen Eingänge aktiv wenn Bezugspotential 0V belegt werden.

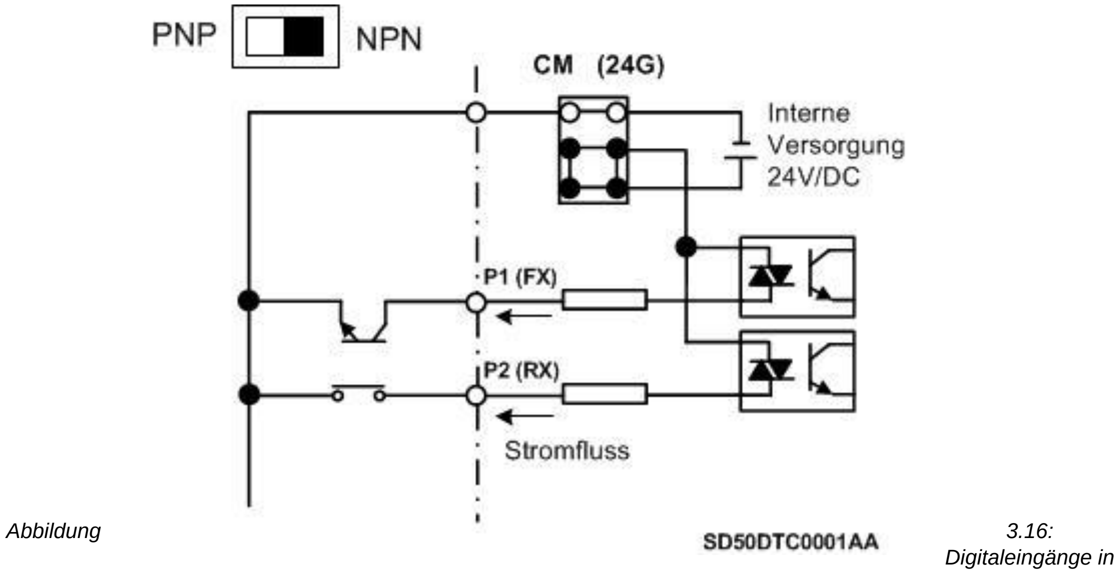


Abbildung 3.16: Digitaleingänge in NPN Modus und interner Versorgung.

b) PNP mode

Der Frequenzumrichter wird bei Schalterstellung Links in diesem Modus betrieben. In diesem Fall werden die digitalen Eingänge aktiv wenn diese mit 24V/DC belegt werden.

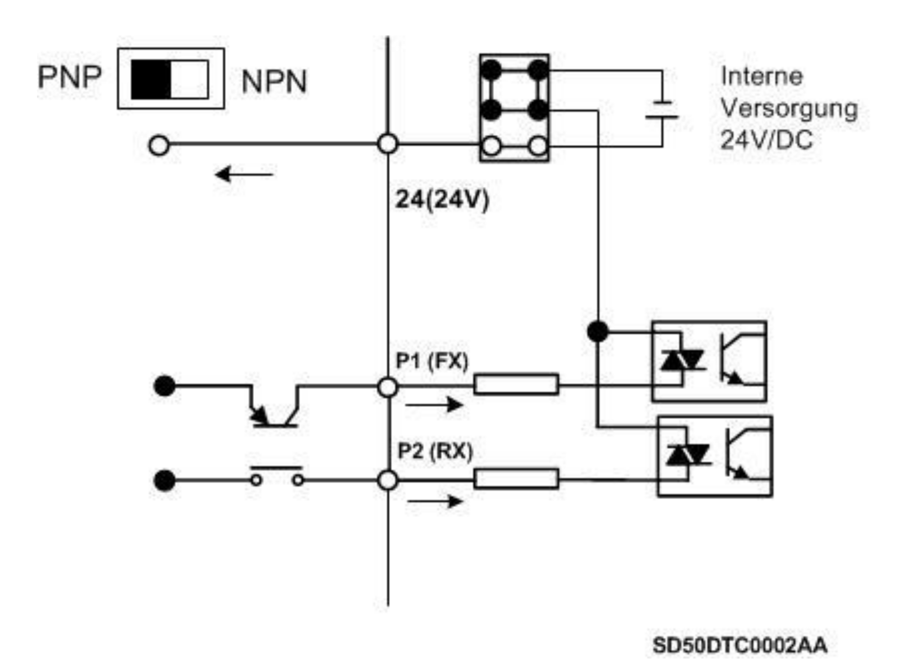


Abbildung 3.17: Digitaleingänge in PNP Modus und interner Versorgung

c) PNP Modus (externe Ansteuerung)

Der Frequenzumrichter wird bei Schalterstellung Links in diesem Modus betrieben. In diesem Fall werden die digitalen Eingänge aktiv wenn diese mit externen 24V/DC belegt werden.

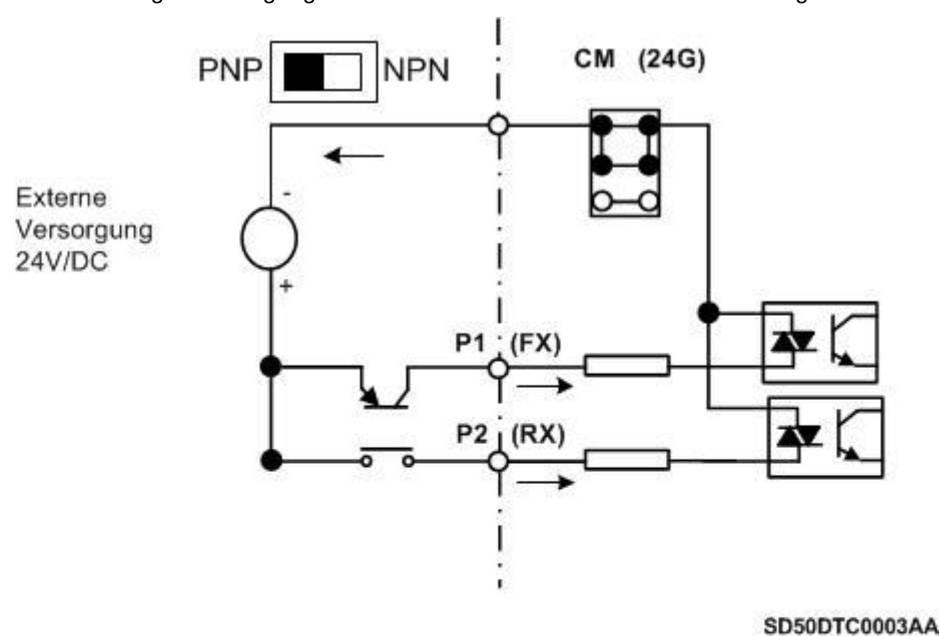


Abbildung 3.18: Digitaleingänge in PNP Modus und externer Versorgung

4.7.2. Jumper Konfiguration TR

In jeder Baugröße wird der “TR” Jumper als Abschlusswiderstand (120Ω) für die serielle RS485 Schnittstelle eingesetzt. Der Jumper befindet sich neben den Anschlüssen für die RS485 Schnittstelle.

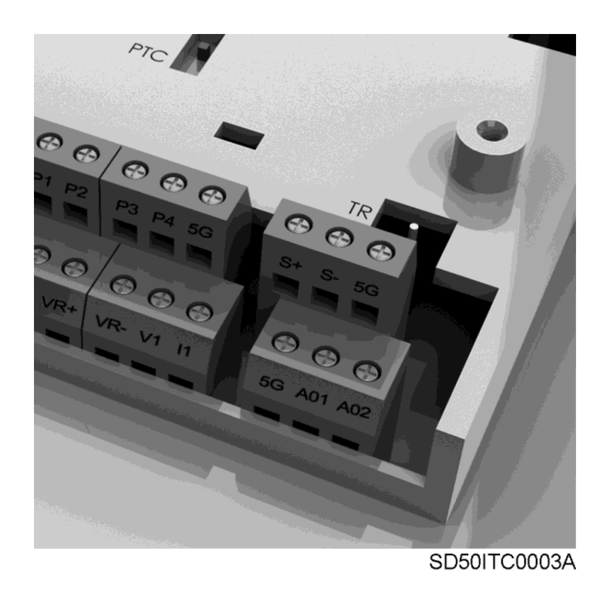


Abbildung 3.19: TR Jumper für den RS485 Klemmen

.

4.7.3. I / PTC Konfiguration

Der SD500 verwendet eine der Steuerklemmen für den PTC / Thermistor Anschluss. Um den PTC Kaltleiter an den 4-20mA Stromeingang anzuschließen (AI2) muss der Wahlschalter gemäß nachfolgender Abbildung in Stellung „PTC“ stehen:

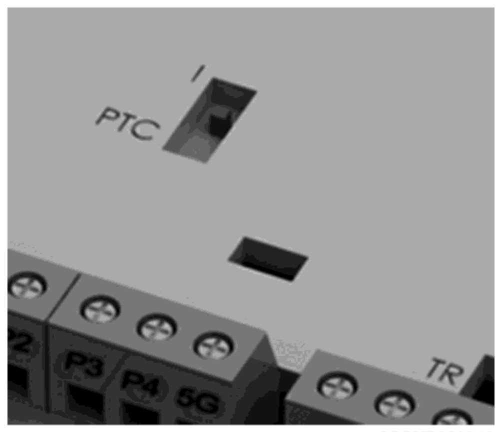


Abbildung 3.20: Zur Auswahl der Verwendung als Stromeingang (I) oder PTC Eingang (PTC) muss der Schalter in die jeweilige Stellung gebracht werden.

Es gibt 3 mögliche Konfigurationen den PTC Kaltleiter anzuschließen, abhängig vom Eingang der verwendet werden soll können es die Eingänge V1, AI1, oder einer der digitalen Eingänge sein (P1 bis P8).

a) PTC Anschluss am analogen Spannungseingang V1

Für den Anschluss eines PTC-Kaltleiters muss der analoge Spannungseingang V1 als Kaltleitereingang programmiert werden.

Group 11 - G11: Schutzfunktionen*

Parameter / Werkseinstellung	Name / Beschreibung	Funktion			Einstellung Betrieb
		OPT.	BESCHREIBUNG	FUNKTION	
24 OvrHtSen= PTC-Anschluss	**G11.24 /** Motor PTC Anschluss.	01	EA1	Verwendet den analogen Eingang V1 als Anschluss für den PTC Kaltleiter.	NEIN

*Weitere Informationen in der Programmieranleitung für den SD500.

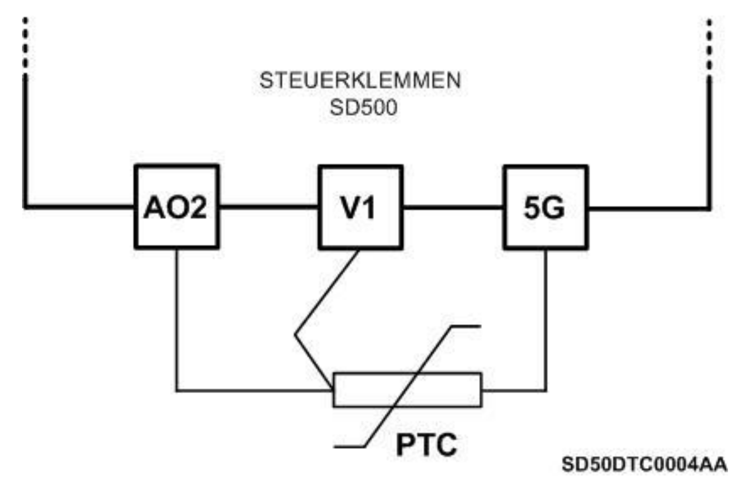


Abbildung 3.21: PTC Anschluss am analogen Spannungseingang V1.

b) PTC Anschluss am analogen Stromeingang I1

Für den Anschluss eines PTC-Kaltleiters muss der analoge Stromeingang I1 als Kaltleitereingang programmiert werden und der Schalter I/PTC in Stellung „PTC“ gebracht werden.

Group 11 - G11: Schutzfunktionen*

Parameter / Werkseinstellung	Name / Beschreibung	Funktion: OPT.	Funktion: BESCHREIBUNG	Funktion: FUNKTION	Einstellung Betrieb
24 OvrHtSen= PTC-Anschluss	**G11.24 /** Motor PTC Anschluss.	01	EA2	Verwendet den analogen Eingang I1 als Anschluss für den PTC Kaltleiter	NEIN

*Weitere Informationen in der Programmieranleitung für den SD500.

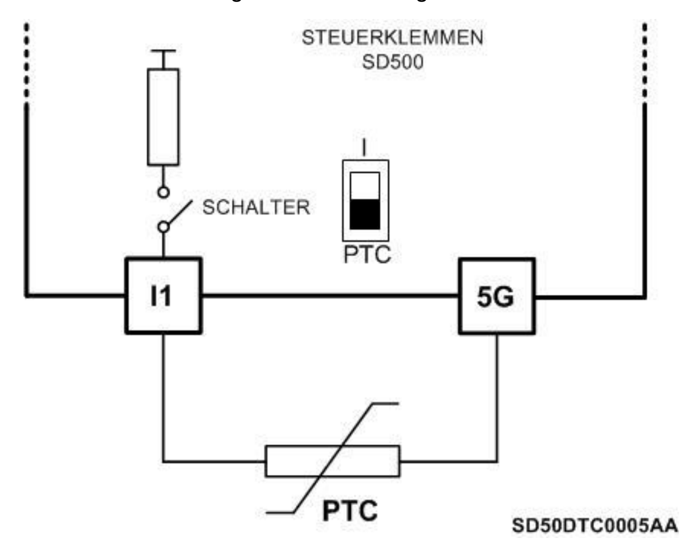


Abbildung 3.22: PTC Anschluss über den analogen Stromeingang I1.

c) Thermistor Anschluss über einen digitalen Eingang Klemmen P1 bis P8

Für den Anschluss eines Thermistors muss einer der digitalen Eingänge als Thermistor Eingang programmiert werden.

Zuerst wird der digitale Eingang der als Thermistoreingang verwendet wird festgelegt. Folgende Parameter werden verwendet:

Gruppe 4 – G4: Eingänge* ➔ Untergruppe 4.1 – S4.1: Digitale Eingänge

Parameter / Werkseinstellung	Name / Beschreibung	Funktion: OPC.	Funktion: DESCRIPTION	Funktion: FUNKTION	Einstellung Betrieb
3 DI1= Digitaleingang 1	**G4.1.3** / Konfiguration des digitalen Multifunktion Eingangs 1	39	Thermal	Wird ein Thermistor angeschlossen, so schaltet der SD500 bei Signalverlust aufgrund Überhitzung ab.	NEIN
...	...				...
10 DI8= Digitaleingang 8	**G4.1.10** / Konfiguration des digitalen Multifunktion Eingangs 8				NEIN

*Weitere Informationen in der Programmieranleitung für den SD500.

Zusätzlich müssen die digitalen Eingänge für einen Thermistoreingang als Öffnerkontakt eingestellt werden. Dies geschieht wie folgt:

Gruppe 4 – G4: Eingänge* ➔ Untergruppe 4.1 – S4.1: Digitale Eingänge

<table>
<tr><th>Parameter / Werkseinstellung</th><th>Name / Beschreibung</th><th>Funktion</th><th>Einstellung Betrieb</th></tr>
<tr><td>16 DCTy= 0000 0000 DIG EIN Funktion</td><td>G4.1.16 / Betriebsmodus Digitaleingänge</td><td>Ermöglicht es die digitalen Eingänge einzeln als Schliesser (no) oder Öffner (nc) zu definieren.)<table><tr><th>OPTION</th><th>FUNKTION</th></tr><tr><td>0</td><td>Schliesser Funktion (no)</td></tr><tr><td>X</td><td>Öffner Funktion (nc)</td></tr></table>Die Zuordnung gilt wie folgt: DI1, DI2, …, DI8..</td><td>NEIN</td></tr>
</table>

*Weitere Informationen in der Programmieranleitung für den SD500.

D E U T S C H

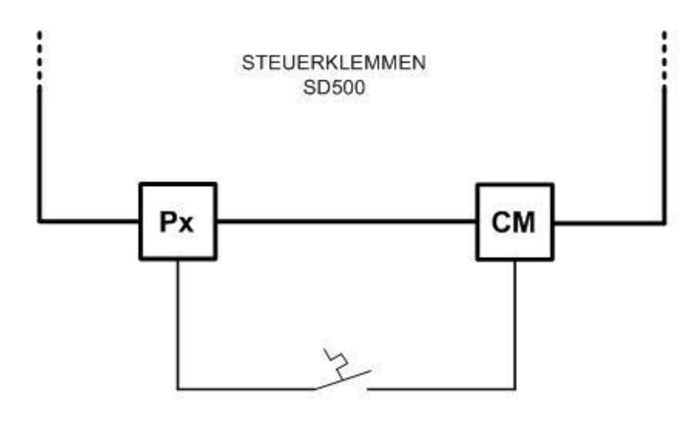


Abbildung 3.23: Thermistoranschluss an einen der digitalen Eingänge.

4.7.4. Beschreibung der Steuereingänge

TYP		SYMBOL	BESCHREIBUNG	EMPFOHLENER KABEL-QUERSCHNITT
Eingänge	Digitale Eingänge	P1 ~P8	Digitale Eingänge DI1 bis DI8. Frei programmierbar durch den Anwender.	Geschirmt 0.33 bis 1.25mm²
		CM	Bezugspotential für die digitalen Eingänge (Anmerkung: Das Bezugspotential CM ist potentialfrei zum Bezugspotential 5G der analogen Eingänge.	
	Analoge Eingänge	VR+	(+) Klemme für die Versorgung des analogen Spannungseingangs V1. Max.: +12V, 100mA	
		VR-	(-)Klemme für die Versorgung des analogen Spannungseingangs V1. Max.: -12V, 100mA	
		V1	Klemme für den analogen Spannungseingang V1 für den Drehzahl Sollwert. (0-10V), Bipolar (±10V); Eingangswiderstand 20kΩ	
		I1	Klemme für den analogen Stromeingangeingang I1 für den Drehzahl Sollwert. 0/4 ~ 20mA; Eingangswiderstand: 249Ω	
		5G	Bezugspotential für die analogen Eingänge V1 und I1. (Anmerkung: Das Bezugspotential 5G ist potentialfrei zum Bezugspotential CM der analogen Eingänge.	Geschirmt 0.33 bis 2.0mm²
Ausgänge	Analoge Ausgänge	A01	Klemme für den analogen Spannungsausgang A01, kann für verschiedene Modi zugewiesen werden: Proportionales Signal zur Ausgangsfrequenz; Ausgangsstrom; DC Zwischenkreis; etc… Ausgangsspannung: 0~10V; Max. Spannung: 10V; Max. Strom: 10mA	Geschirmt 0.33 bis 2.0mm²
		A02	Klemme für den analogen Stromausgang A02, kann für verschiedene Modi zugewiesen werden: Proportionales Signal zur Ausgangsfrequenz; Ausgangsstrom; DC Zwischenkreis; etc… Ausgangsspannung: 0/4-20mA; Max.: 20mA	
Ausgänge	Digitale Ausgänge	Q1	Klemme für den programmierbaren Open Kollektor Ausgang Q1. Max. Daten: 26V/DC, 100mA	
		EG	Bezugspotential für die externe Versorgung des Open Kollektor Ausgangs.	Geschirmt 0.33 bis 1.25mm²
		24	24V/DC Externe Versorgung. Max. Ausgangstrom:150mA	
		A1, B1, C1	Multifunktions Relais 1, Wechslerkontakt (1no + 1nc). Max. Daten: 250V/AC 1A, 30V/DC 1A.	Geschirmt 0.33 bis 2.0mm²
		A2, C2	Multifunktions Relais 2, 1 Schließerkontakt (1no). Max. Daten: 250V/AC 1A, 30V/DC 1A.	
Coms	RS485	S+, S-, CM	Klemmen für die RS485 Schnittstelle.	Geschirmte verdrillte Kabel 0.75mm²

4.7.5. Beschreibung der Steuerklemmen und Anschlussdiagramm

Abhängig von der Größe des SD500 gibt es zwei unterschiedliche Anschlüsse der Steuerleitungen. Es gibt die Basis Klemmleiste für die Steuerklemmen bis zu einer Ausgangsleistung von 22kW (Baugrößen 1-4) und eine weitere Klemmleiste mit potentialgetrennten Eingängen in den Baugrößen 5 und 6 für Leistungen größer 22kW.

Daher gibt es zwei Konfigurationen für den Anschluss der analogen Steuerspannungen abhängig von der gewünschten Eingangspannung: 0-10V/DC oder ± 10V/DC.

a) Diagramm für den Anschluss der Steuerklemmen mit einer analogen Sollwertvorgabe von ±10V/DC:

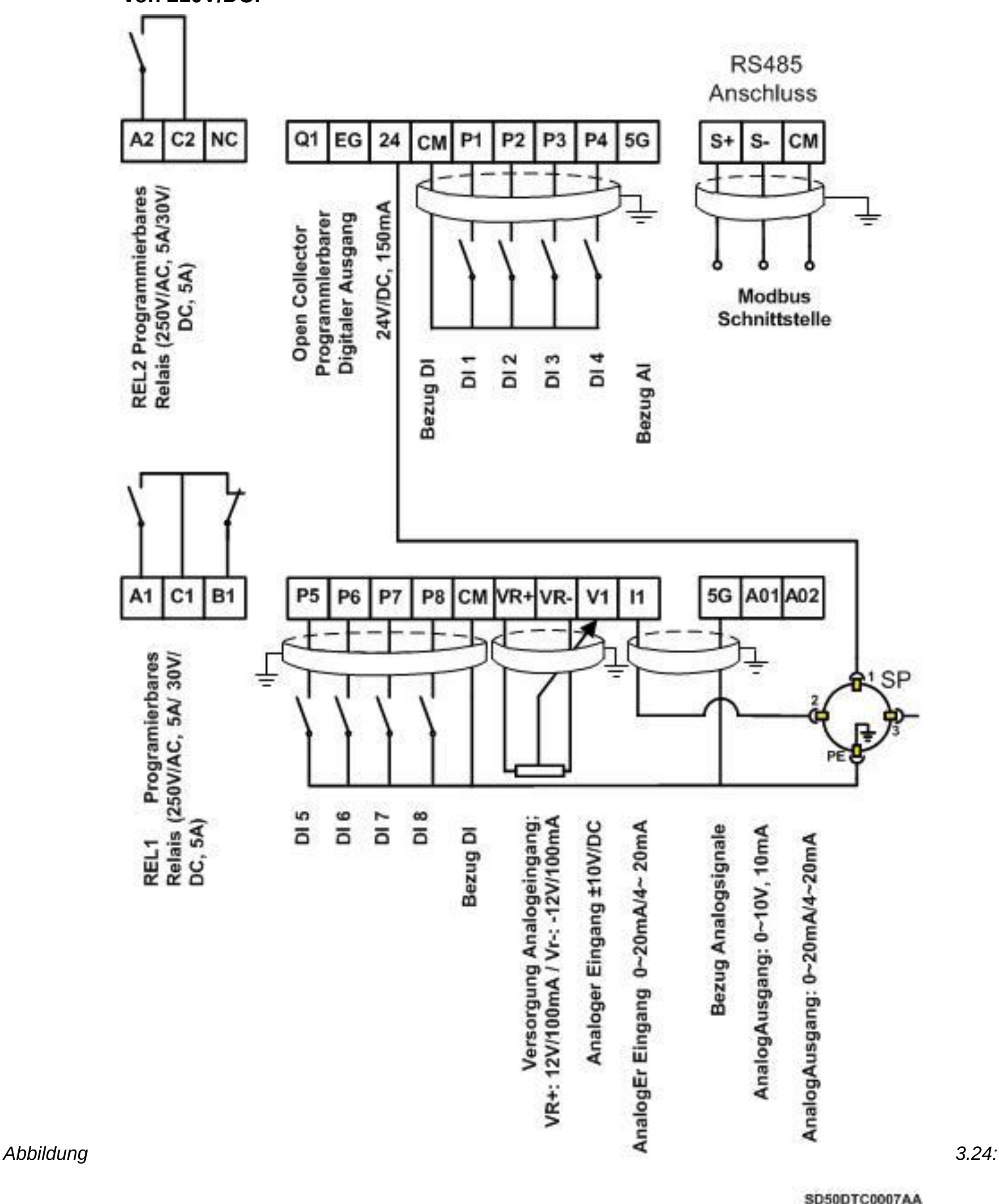


Abbildung 3.24: Anschlussdiagramm der Ein- Ausgänge mit einem analogen Sollwert +/-10V/DC.

Anmerkung: Die Steuerkabel müssen geschirmt und geerdet werden . Das Bezugspotential 5G ist unterschiedlich zu dem Bezugspotential der digitalen Eingänge CM bei den Größen 1 bis 4.

D E U T S C H

b) Diagramm für den Anschluss der Steuerklemmen mit einer analogen Sollwertvorgabe von 0-10V/DC:

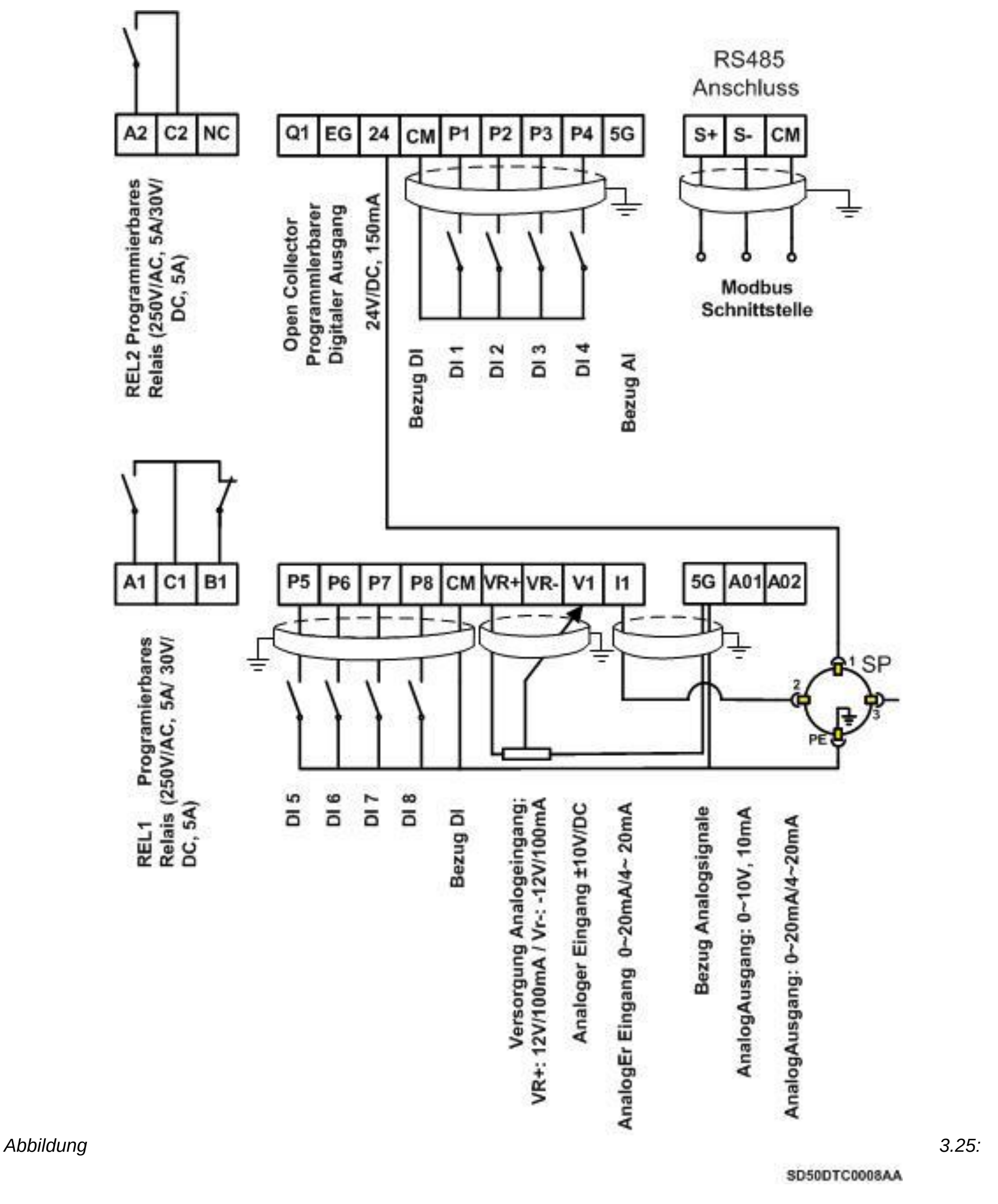


Abbildung 3.25: Anschlussdiagramm der Ein- Ausgänge mit einem analogen Sollwert 0-10V/DC für die Baugrößen 1-4.

Anmerkung: Die Steuerkabel müssen geschirmt und geerdet werden . Das Bezugspotential 5G ist unterschiedlich zu dem Bezugspotential der digitalen Eingänge CM bei den Größen 1 bis 4.

c) **Diagramm für den Anschluss der potentialfreien Steuerklemmen mit einer analogen Sollwertvorgabe von ±10V/DC:**

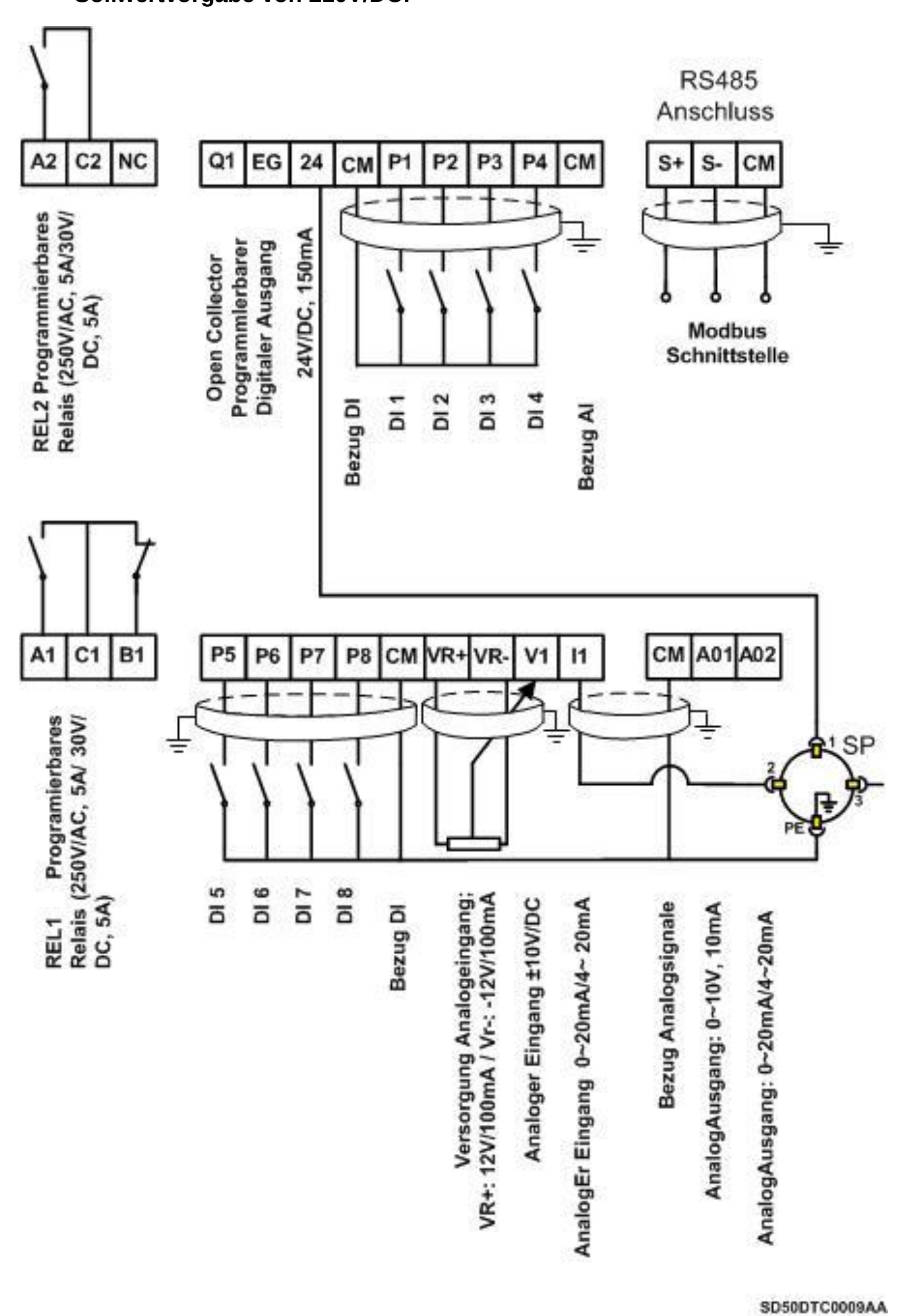


Abbildung 3.26: Anschlussdiagramm mit potentialfreien Ein- Ausgänge mit einem analogen Sollwert 0-10V/DC für die Baugrößen 5 und 6.

Anmerkung: Die Steuerkabel müssen geschirmt und geerdet werden . Das Bezugspotential der analogen Eingänge ist CM bei den Größen 5 und 6.

DEUTSCH

d) Diagramm für den Anschluss der potentialfreien Steuerklemmen mit einer analoger Sollwertvorgabe:

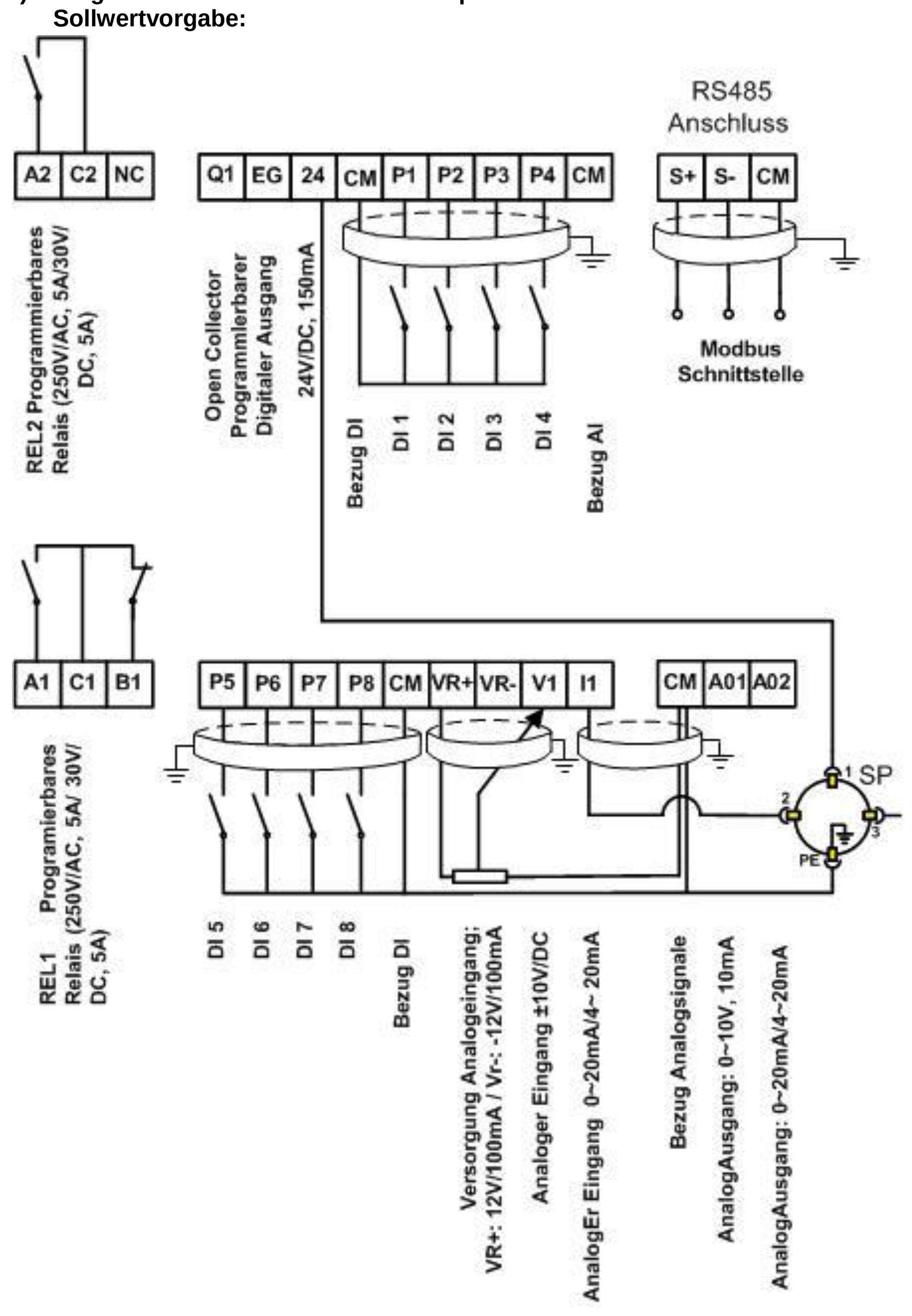


Abbildung 3.27: Anschlussdiagramm der potentialfreien Steuerklemmen für die Baugrößen 5 und 6

Anmerkung: Die Steuerkabel müssen geschirmt und geerdet werden . Das Bezugspotential 5G ist unterschiedlich zu dem Bezugspotential der digitalen Eingänge CM bei den Größen 5 und 6

5. ABMESSUNGEN

5.1. Abmessungen der Baugrößen 1 und 2

Baugröße	Netzspannung	Typen	Gewicht (kg)
1	200 - 230V//AC (-15% a +10%)	SD5005 2 2, SD5008 2 2, SD5012 2 2, SD5016 2 2	5.5
	380 – 480V/AC (-15% a +10%)	SD5002 4 2, SD5004 4 2, SD5006 4 2, SD5008 4 2	5.5
2	200 - 230V/AC (-15% a +10%)	SD5024 2 2, SD5030 2 2	10
	380 – 480V/AC (-15% a +10%)	SD5012 4 2, SD5018 4 2	10

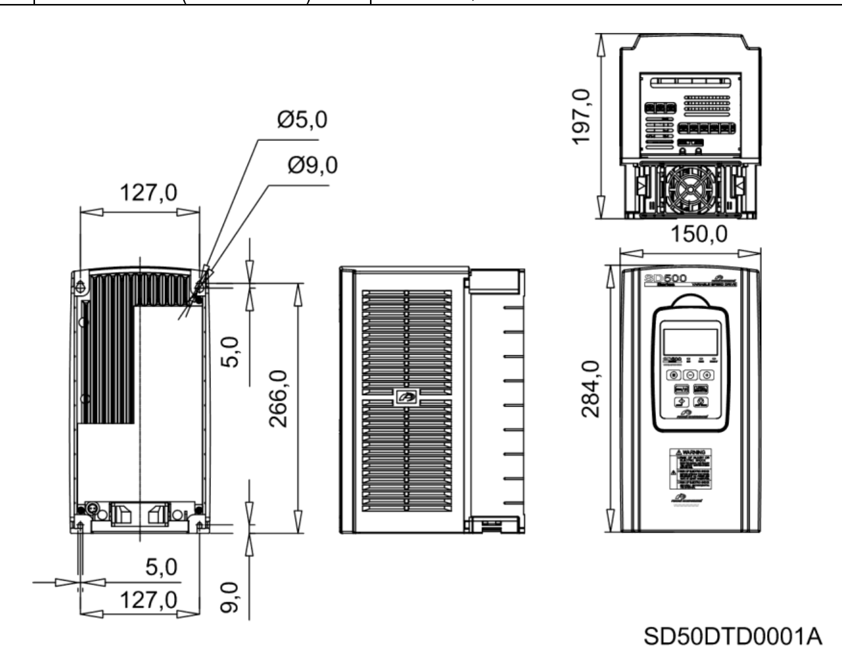


Abbildung 5.1: SD500 Abmessungen Baugröße 1

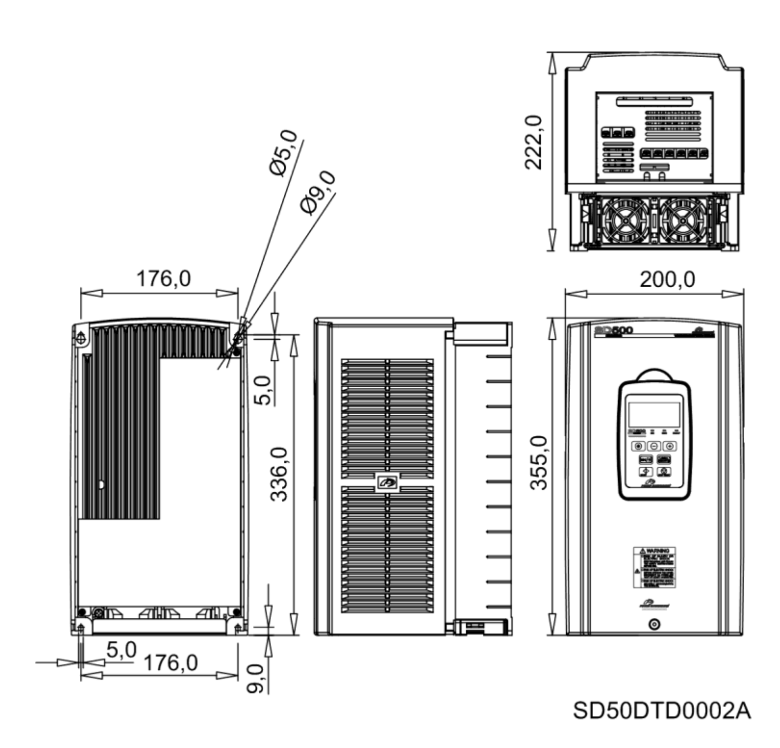


Abbildung 5.2: SD500 Abmessungen Baugröße 2

DEUTSCH

5.2. Abmessungen der Baugrößen 3 und 4

Baugröße	Netzspannung	Typen	Gewicht (kg)
3	200 - 230V/AC (-15% a +10%)	SD5045 2 2, SD5060 2 2	20
	380 – 480V/AC (-15% a +10%)	SD5024 4 2, SD5030 4 2	20
4	200 - 230V/AC (-15% a +10%)	SD5075 2 2, SD5090 2 2	30
	380 – 480V/AC (-15% a +10%)	SD5039 4 2, SD5045 4 2	30

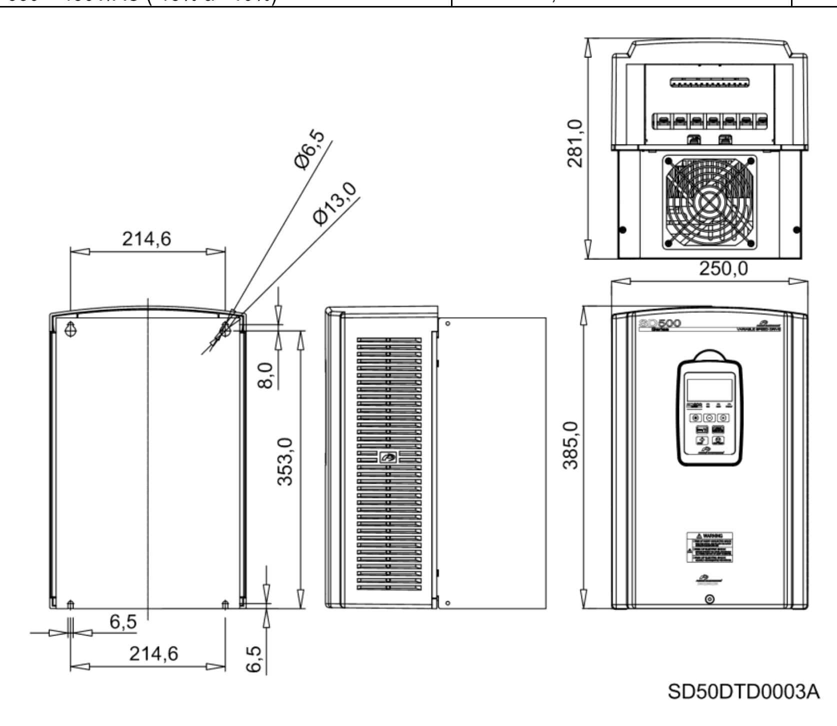


Abbildung 5.3: SD500 Abmessungen Baugröße 3

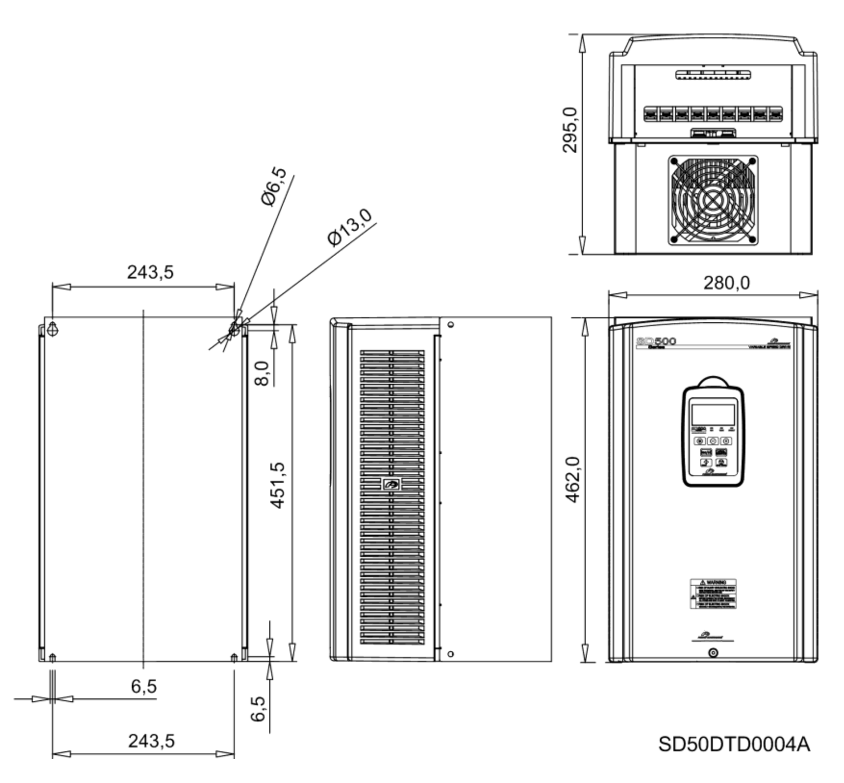


Abbildung 5.4: SD500 Abmessungen Baugröße 4

5.3. Abmessungen für Baugrößen 5 und 6

Baugröße	Netzspannung	Typen	Gewicht (kg)
5	200 - 230V/AC (-15% a +10%)	-	-
	380 – 480V/AC (-15% a +10%)	SD5060 4 2, SD5075 4 2, SD5090 4 2	41
6	200 - 230V/AC (-15% a +10%)	-	-
	380 – 480V/AC (-15% a +10%)	SD5110 4 2, SD5150 4 2	63

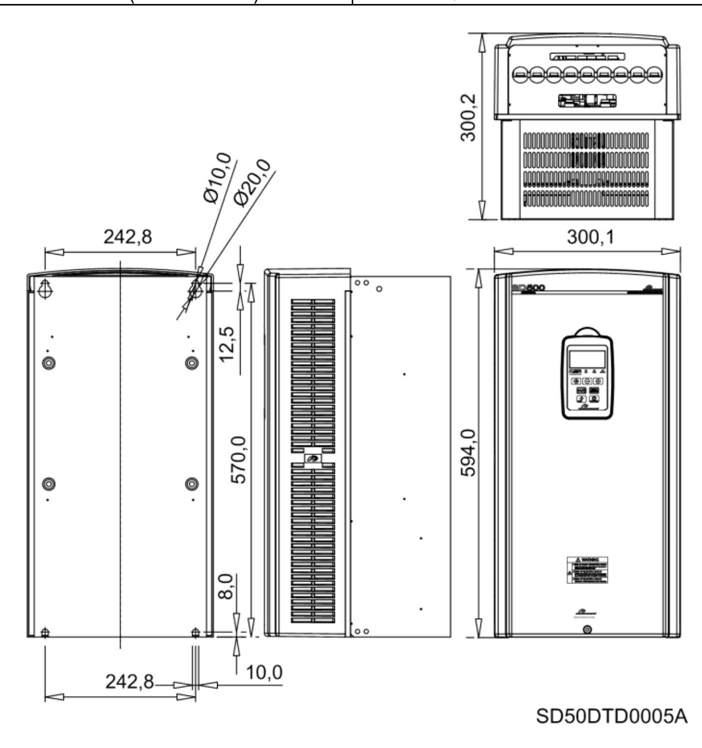


Abbildung 5.5: SD500 Abmessungen Baugröße 5

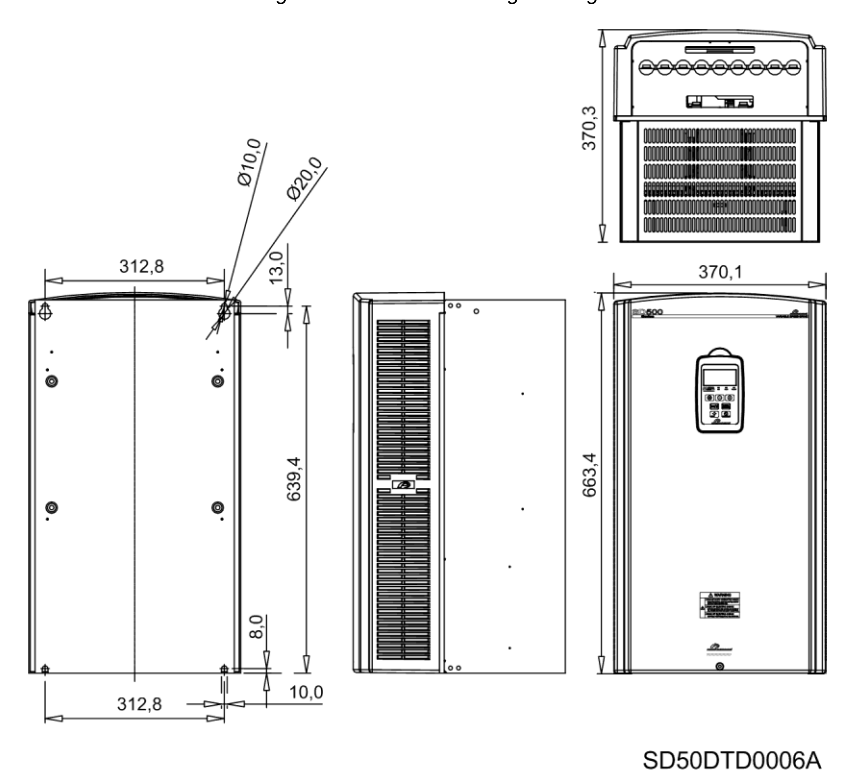


Abbildung 5.6: SD500 Abmessungen Baugröße 6

6. RS485 SCHNITTSTELLE

6.1. Einführung

Der Frequenzumrichter kann überwacht und angesteuert werden mittels einer SPS oder einem Leitrechner.

Verschiedene Frequenzumrichter oder “Slaves” können an ein RS485 Netzwerk angeschlossen und über SPS oder PC kontrolliert werden. Damit können auch die Einstellungen am PC über ein Anwenderprogramm verändert warden.

Für die Kommunikation kann jeder RS232/485 Wandler verwendet werden. Die technischen Eigenschaften können sich abhängig vom Hersteller unterscheiden.

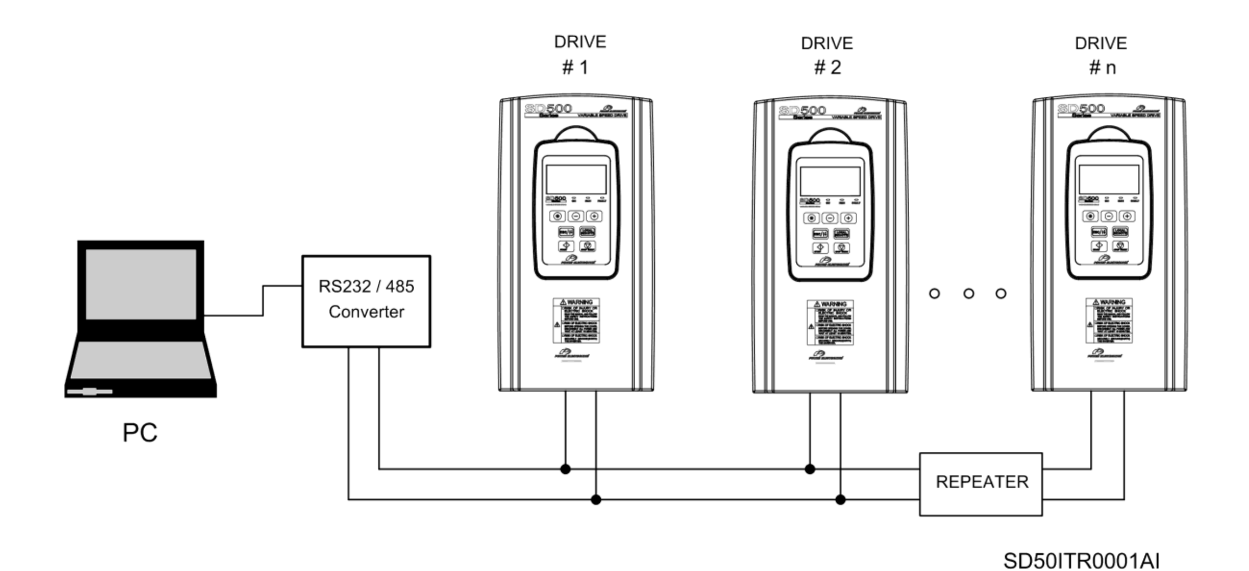


Abbildung 6.1:RS485 Network system configuration

Anmerkung: Es wird bei Leitungslängen größer 1200m empfohlen einen sogenannten “Repeater” einzusetzen. Dies nötig um die Qualität der Datenübertragung auch in störender Umgebung sicher zu stellen.

6.2. Spezifikation

Allgemeine Daten:

- Kommunikation Methode: RS485.
- Übertragungstyp: Vernetzung über Datenbus.
- Anwendbar für: SD500.
- Konverter: RS232.
- Anzahl FU: Max. 16
- Übertragungslänge: Maximum 1.200m (< 700m Empfehlung).

Installationsbedingungen:

- Empfohlene Kabel: 0.75mm², geschirmt und verdrillt.
- Anschlüße: S+, S-, CM Steuerklemmen.
- Versorgung: Intere Versorgung durch den FU.

Schnittstellen Spezifikation:

- Übertragungsgeschwindigkeit: 1200/2400/9600/19200/38400bps. Adjustable.
- Steuerprozedur: Asynchrone System-Kommunikation.
- System-Kommunikation: Half Duplex.
- Stopbit Länge: 1 Bit/2Bit
- Zyklischer Redundanz Code: 2 Byte.
- Parität: Ohne/Ungerade/Gerade

6.3. Installation

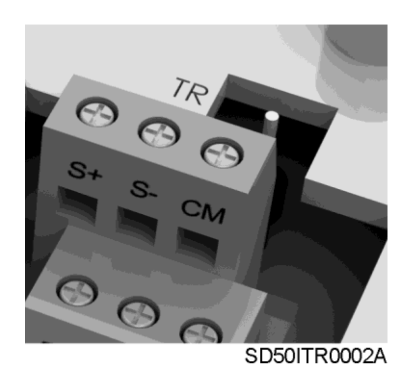
6.3.1. Anschluss der Kommunikationsleitungen

Das positive RS485 Signal wird an +S angeschlossen, das negative Signal an S-.

Bei mehreren Frequenzumrichtern im Netzwerk sind dies emit dem Bezugspotential CM untereinander zu verbinden.

Es wird bei Leitungslängen größer 1200m empfohlen einen sogenannten "Repeater" einzusetzen. Dies nötig um die Qualität der Datenübertragung auch in störender Umgebung sicher zu stellen

Es ist notwendig das Netzwerk mit einem 120Ohm Widerstand abzuschließen, hierfür wird der Jumper TR gemäß Abbildung gesetzt. Der Jumper befindet sich üner den RS485 Anschlüssen.



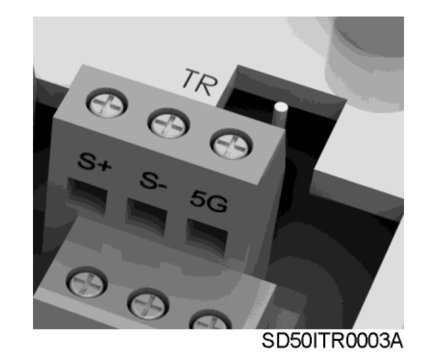


Abbildung 6.2 RS485 Anschlüsse für den Leistungsbereich von 0.75kW ~55kW (links) und 75kW (rechts)

DEUTSCH

Nach dem Anschließen und Einschalten des Frequenzumrichters sind folgende Einstellungen durchzuführen:

Parameter	Beschreibung	Einstellung	
G20.1.2	Schnittstelle Adresse	0 bis 250	Jedem Frequenzumrichter im Netzwerk ist eine unterschiedliche Nummer zuzuordnen.
G20.1.3	RS-485 Schnittstellen Protokoll	MODBUS	Schnittstellen Potokoll MODBUS-RTU
G20.1.4	Übertragungsrate	9600bps	(Werkseinstellung).
G20.1.5	Schnittstellen Definition	D8 / PN / S1	(Werkseinstellung).
G20.1.6	Transfer Verzögerung nach Empfang	5ms	(Werkseinstellung).
G4.1.1	Ansteuer Modus	2 MODBUS	RS485 Schnittstelle.
G3.1	Sollwertquelle 1	MDBUS	RS485 Schnittstelle.
G11.2	Verhalten bei Sollwertverlust	LostPrst	Der Frequenzumrichter wird die in Parameter **G11.4** eingestellte Frequenz ausgeben
G11.3	Verzögerungszeit bei Sollwertverlust	1.0s	(Werkseinstellung).
G11.4	Frequenz bei Sollwertverlust	0.00Hz	(Werkseinstellung).

6.3.2. Starten des Frequenzumrichters über die Schnittstelle

Nach dem Anschluss der Übertragungsleitungen und Einstellung der dazu gehörigen Parameter sind folgende Schritte durchzuführen:

- Prüfen der Verbindung zwischen Master und Frequenzumrichter.
- Netzspannung an den Frequenzumrichter anlegen, die Last sollte erst gekoppelt werden wenn die Verbindung zwischen Master und Frequenzumrichter hergestellt ist.
- Freigabe des Anwendung für den Frequenzumrichter über den Master
- Sicherstellen, dass die Frequenzumrichter korrekt durch den Master angesteuert wird.

7. OPTIONEN

7.1. Zubehör

Die SD500 Serie verfügt über eine Vielfalt von Optionen für unterschiedlichste Anwendungen. Im nachfolgenden Bild wird geziegt wo die einzelnen Zusätze angebracht und angeschlossen werden.



Abbildung 7.1: Anschluss Zubehör an den SD500.

TYP	BEZEICHNUNG	BESCHREIBUNG
SD5EC	**Encoderkarte**	Geschlossener Regelkreis Pulseeingang Potentialfreie Versorgung der 5/12/15 V Spannungen “Line driver” oder “open Kollektor” Max Eingangsfrequenz 200kHz Signalverlust Erkennung
SD5IO	**Ein- Ausgangs-erweiterung**	3 digitale Ausgänge (250V(AC/30V/AC, 5A) 3 digitale Eingänge (Auswahl PNP/NPN, 0~25V) 1 analoger Spannungseingang (-10~+10V) 1 analoger Stromeingang (0~20mA) 1 analoger Spannungsausgang (-10~+10V, 10mA, 11 Bit Auflösung) 1 analoger Stromausgang (0~20mA, 12 Auflösung)
SD5RC2	**Display Kabel**	Displaykabel Verlängerung auf 2m
SD5RC3	**Display Kabel**	Displaykabel Verlängerung auf 3m
SD5PLC	**SPS Modul**	Master Plattform-K 120S 6 digitale Eingänge (PNP oder NPN wählbar), Maximal auf 14 Eingänge erweiterbar. 4 digitale Ausgänge (no Relais), Maximal auf 7 Ausgänge erweiterbar RTC (Echzeituhr) Betriebssystem KGL WIN
SD5DP	**Profibus DP Schnittstelle**	Profibus Schnittstelle Maximale Übertragungsgeschwindigkeit:12Mbps Maximal 32 Telegramme je Segment Bus Topologie Verbesserte Online Diagnose
SD5ET	**Ethernet Schnittstelle**	100M BASE-TX, 10M BASE-T Unterstützung Half Duplex oder Voll Duplex Unterstützung Auto Negotation Maximale Übertragungsdistanz: 100m Sternaufbau

TYP	BEZEICHNUNG	BESCHREIBUNG
SD5CO	**CANopen Schnittstelle**	Übertragungsgeschwindigkeiten von 125kbps, 250kbps, 500kbps Bus Topologie Maximum 64 nodes je Anschlusspunkt Maximale Übertragungslänge von 500m bei 25kbps
SD5DN	**DeviceNet Schnittstelle**	Übertragungsgeschwindigkeiten von 125kbps, 250kbps, 500kbps Bus Topologie Maximum 64 nodes je Anschlusspunkt Maximale Übertragungslänge von 500m bei 25kbps
SD5LW	**LonWorks Schnittstelle**	Übertragungsgeschwindigkeiten von 78kbps Free/bus Topologie Integrierter Abschlusswiderstand Maximale Übertragungslänge von 2700m (Bus Topologie)

7.2. Dynamische Bremse

Die Frequenzumrichter der Baureihe SD500 nenötigen für die Baugrößen 5 und 6 einen optionale Bremseinheit oder Bremschopper. Der Bremschopper ist bei den Baugrößen 1-4 integriert. Der Bremschopper mit entsprechenden Widerständen wird immer dann benötigt wenn es zur Rückspeisung in den Frequenzumrichter durch die Last kommt.

Informationen zu den Bremseinheiten werden nachfolgend gelistet, weitere Informationen im entsprechenden Handbuch.

7.2.1. Bremseinheiten

Gruppe	Spannung	SD500 Größe	DBU	Typ
Gruppe 1	380 bis 480V/AC	30 ~37kW (Baugröße 5)	DBSD4075	No UL
		45~55kW (Baugröße 5 y 6)	DBSD4145	
		75kW (Baugröße 6)		
Gruppe 2		30 ~37kW (Baugröße 5)	DBSD4075U	UL
		45~55kW (Baugröße 5 und 6)	DBSD4145U	
		75kW (Baugröße 6)		

7.2.2. Anschlüsse

Die Anschlüsse für die Bremseinheiten werden nachfolgend beschrieben:

Gruppe	Klemme	Beschreibung
Gruppe 1	G	Schutzleiteranschluss
	N	Anschluss der negativen Zwischenkreisspannung an der Klemme N des Frequenzumrichters.
	B2	Anschluss des Bremswiderstands.
	P/B1	Anschluss der B1 Klemme für die Bremseinheit. Anschluss der positiven Zwischenkreisspannung an der Klemme P des Frequenzumrichters
Gruppe 2	P	Anschluss der positiven Zwischenkreisspannung an der Klemme P des Frequenzumrichters
	N	Anschluss der negativen Zwischenkreisspannung an der Klemme N des Frequenzumrichters.
	G	Schutzleiteranschluss
	B1	Anschluss der B1 Klemme für die Bremseinheit.
	B2	Anschluss des Bremswiderstands

7.2.3. Abmessungen

Die Bremschopper haben folgende Abmessungen:

Gruppe 1:

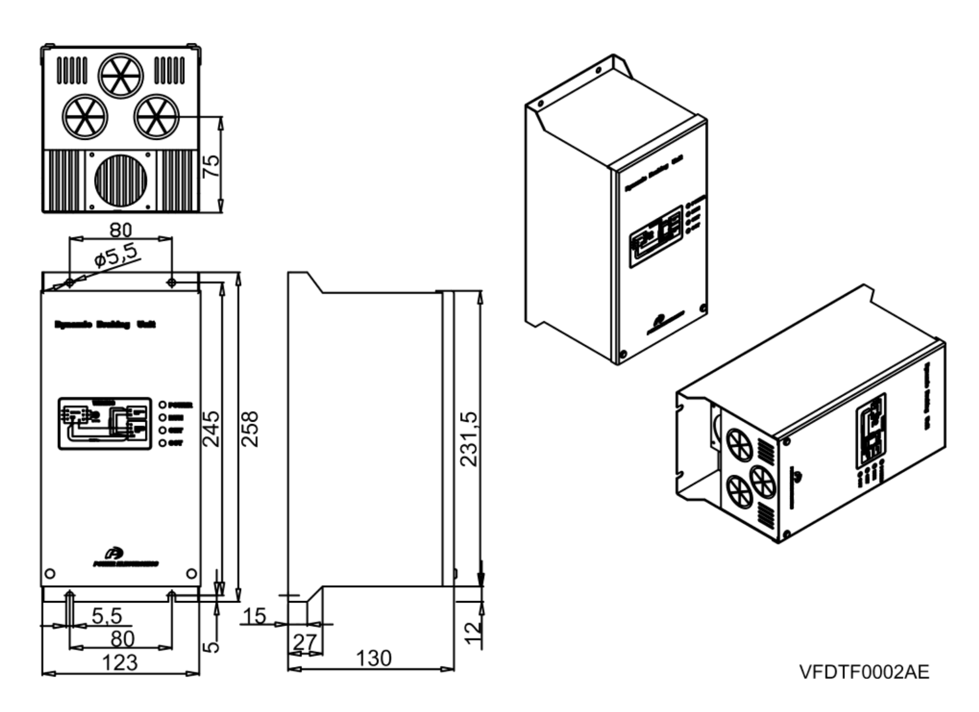


Abbildung 7.2 Gruppe 1 Dynamische Bremse

Gruppe 2:

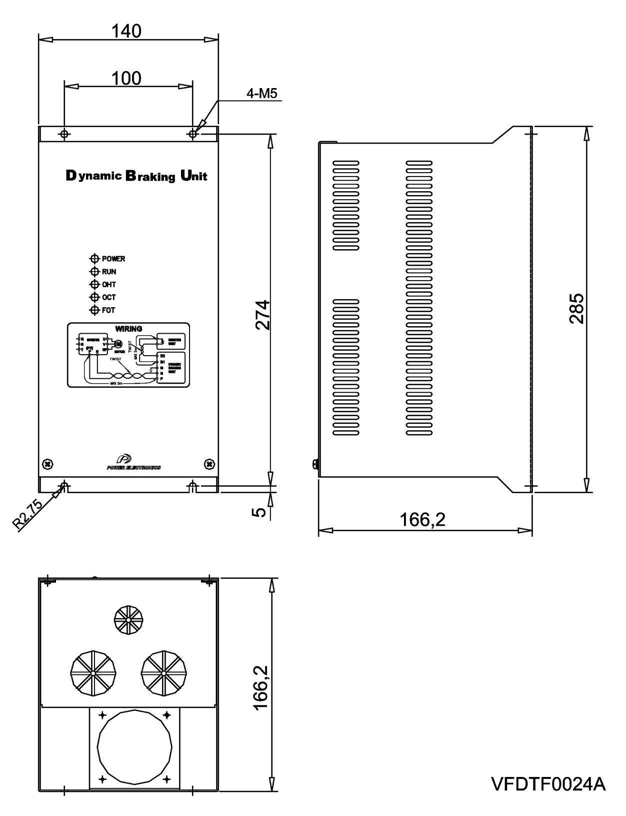
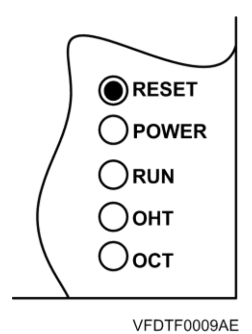


Abbildung 7.3 Gruppe 2 Dynamische Bremse

DEUTSCH

7.2.4. LED Beschreibung

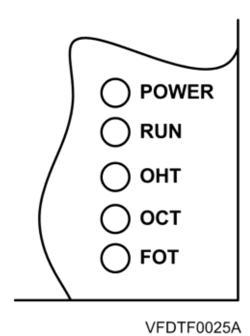
Gruppe 1:



LED	Beschreibung
RESET	Durch Drücken des Taster wird der Bremschopper nach Überstrom-abschaltung (Fehlermeldung: OCT) wieder zurückgesetzt. Die LED OCT erlischt.
POWER (Grün)	Die LED leuchtet auf, wenn die Bremseinheit mit Spannung versorgt wird.
RUN (Grün)	Blinkt während des Betriebs mit Rückspeisung durch den Motor.
OHT (Rot)	Bei Überhitzung des Kühlkörpers schaltet sich die Bremseinhait ab und zeigt dies durch die LED „OHT“ an.
OCT (Rot)	Überstromabschaltung der Bremseinheit aufgrund zu hohen Stroms durch den IGBT.

Abbildung 7.4 Leds – Gruppe 1 DBU

Gruppe 2:



LED	Beschreibung
POWER (Rot)	Die LED leuchtet auf, wenn die Bremseinheit mit Spannung versorgt wird.
RUN (Grün)	Leuchtet auf während des Betriebs mit Rückspeisung durch den Motor.
OHT (Rot)	Bei Überhitzung des Kühlkörpers schaltet sich die Bremseinhait ab und zeigt dies durch die LED „OHT“ an.
OCT (Rot)	Überstromabschaltung der Bremseinheit aufgrund zu hohen Stroms durch den IGBT.
FOT (Rot)	Leuchtet auf wenn die interen Sicherung ausgelöst hat.

Abbildung 7.5 Leds – DBU Gruppe 2

7.2.5. Anschlüsse für die Bremswiderstände

Anmerkung: Es wird empfohlen nur Bremswiderstände mit Temperatursensoren zu verwenden. Die Auswertung des Sensors kann über die digitalen Eingänge P1 bis P8 des Frequenzumrichters durchgeführt werden. Der jeweilige Eingang muss in den Modus „FLL Extern“ externer Fehler gesetzt werden.

Anschlüsse Bremswiderstände	Beschreibung
B1, B2	Anschlüsse für die dynamische Bremse. Die Verdrahtung ist entsprechend dem nachfolgenden Schaltplan durchzuführen. Der Bremswiderstand wird an die Klemmen B1 und B2 der dynamischen Bremse angeschlossen.
TH1, TH2 [1]	Temperatursensor am Widerstanf. Normaltemperatur (Umgebung): nc (TH1 – TH2 geschlossen). Übertemperatur des Widerstands: no (TH1 – TH2 Offen). Signal an den jeweiligen digitalen Eingang der als “Externer Fehler“ eingestellt wurde.

[1] Die Anschlüsse TH1 und TH2 gelten nur, wenn der Bremswiderstand mit einem Sensor ausgestattet ist.

7.2.6. Anschlussplan

Der nachfolgende Anschlussplan zeigt die Verdrahtung zwischen Bremseinheit und Frequenzumrichter sowie dem Bremswiderstand.

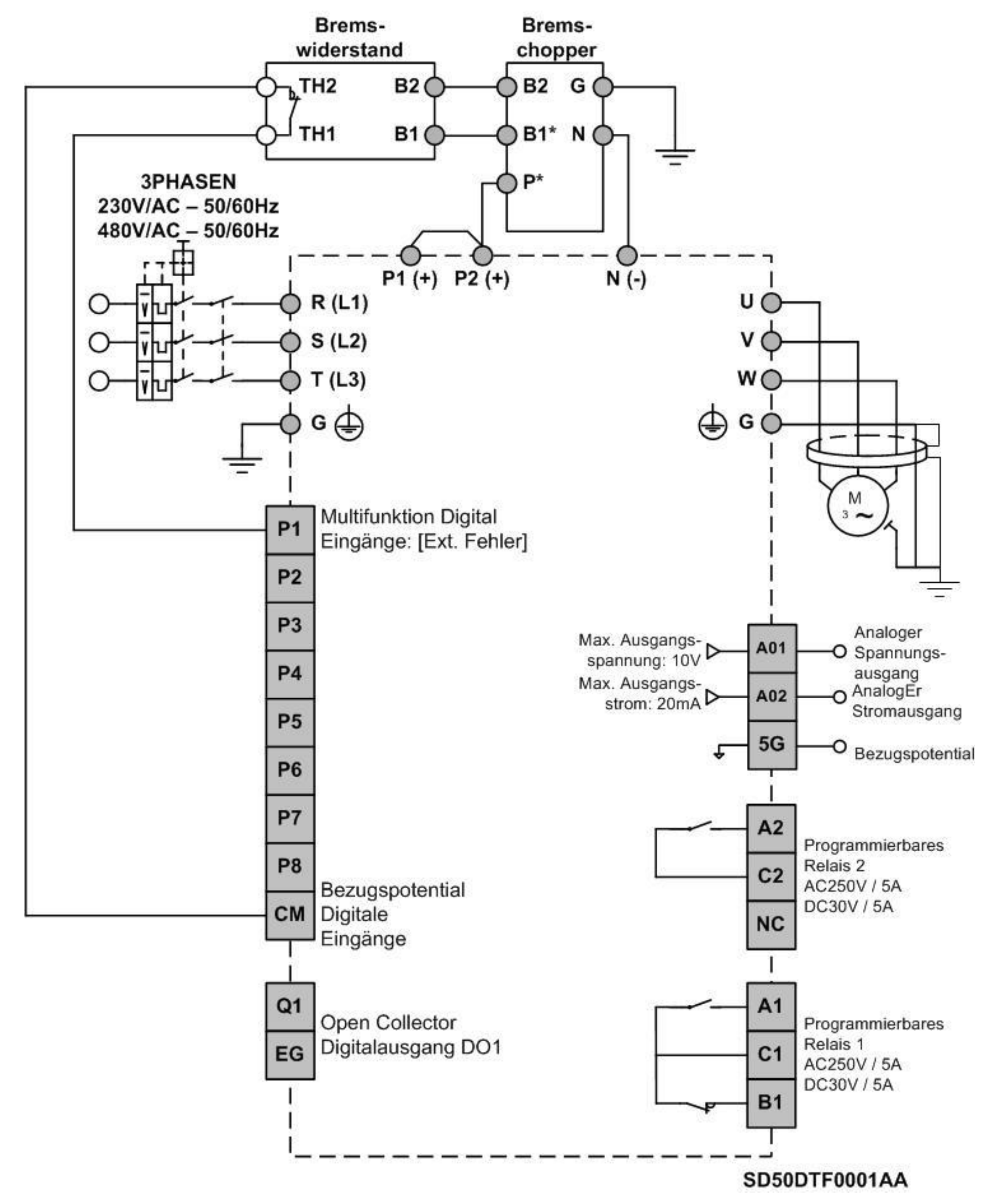


Abbildung 7.6 Verdrahtung der dynamischen Bremse Gruppe 2.

*** Anmerkung:**

- Bei den Bremseinheiten der Gruppen 1 und 2 sind die Klemmen B1 und P die gleichen. Deshalbe wird an der Klemme B1 der Bremswiderstand und an der Klemme P die positive Spannung des Zwischenkreises angeschlossen.

- Maximale Kabellängen zwischen:
  - Frequenzumrichter ➔ Bremseinheit: max. 10m.
  - Bremseinheitt ➔ Bremswiderstand: max. 10m

7.2.7. Bremswiderstand

Dieser Abschnitt spezifiziert die externen Widerstände für die Baugrößen 1 bis 4 mit integriertem Bremschopper und der Baugrößen 5 und 6 mit externen Bremschopper.

7.2.7.1. Auswahl Bremswiderstände (SD500 mit interner Bremseinheit)

NETZSPANNUNG	FU SD500	LEISTUNG (kW)	Bremswiderstand (150% Bremsmoment)	
			Wert (Ω)	Einschaltzyklus (5%) Watts (W)
230V/AC	SD5005 2 2	0.75	150	150
	SD5008 2 2	1.5	60	300
	SD5012 2 2	2.2	50	400
	SD5016 2 2	3.7	33	600
	SD5024 2 2	5.5	20	800
	SD5030 2 2	7.5	15	1200
	SD5045 2 2	11	10	2400
	SD5060 2 2	15	8	2400
	SD5075 2 2	18.5	5	3600
	SD5090 2 2	22	5	3600
400V/AC	SD5002 4 2	0.75	600	150
	SD5004 4 2	1.5	300	300
	SD5006 4 2	2.2	200	400
	SD5008 4 2	3.7	130	600
	SD5012 4 2	5.5	85	1000
	SD5018 4 2	7.5	60	1200
	SD5024 4 2	11	40	2000
	SD5030 4 2	15	30	2400
	SD5039 4 2	18.5	20	3600
	SD5045 4 2	22	20	3600

Anmerkung: Die Werte in dieser Tabelle beziehen sich auf einen Einschaltzyklus von 5% für 15s. Andere Werte können bei Power Electronics angefragt werden.



ACHTUNG

Das Berühren des Bremswiderstands ist aufgrund sehr hoher möglicher Temperaturen (über 150°C) nicht gestattet.

7.2.7.2. Selecting the External Braking Resistor (for devices with External Dynamic Braking Unit)

Dieser Abschnitt spezifiziert die externen Widerstände für die Baugrößen 5 und 6.

NETZSPAN NUNG	FU SD500	LEISTUNG (kW)	Bremswiderstand (150% Bremsmoment)			
			Wert (Ω)	Leichte Belastung (5%) Watts (W)	Mittlere Belastung (15%) Watts (W)	Hohe Belastung (35%) Watts (W)
400Vac	SD5002 4 2	0,75	500	50	125	270
	SD5004 4 2	1,5	250	100	250	550
	SD5006 4 2	2,2	170	125	350	800
	SD5008 4 2	3,7	100	150	555	1295
	SD5012 4 2	5,5	70	200	825	1925
	SD5018 4 2	7,5	50	400	1125	2625
	SD5024 4 2	11	35	600	1650	3850
	SD5030 4 2	15	25	800	2250	5250
	SD5039 4 2	18,5	20	1000	2775	6475
	SD5045 4 2	22	17	1100	3300	7700
	SD5060 4 2	30	12	1500	4500	10500
	SD5075 4 2	37	10	2000	5550	12950
	SD5090 4 2	45	8	2500	6750	15750
	SD5110 4 2	55	7	3000	8250	19250
	SD5150 4 2	75	6	4000	11250	26250

Anmerkung: Die Werte in dieser Tabelle beziehen sich auf einen Einschaltzyklus von 5% für 15s. Andere Werte können bei Power Electronics angefragt werden.



ACHTUNG

Das Berühren des Bremswiderstands ist aufgrund sehr hoher möglicher Temperaturen (über 150°C) nicht gestattet.

7.3. dU/dt Filter

7.3.1. 230V/AC Versorgung

Bau-größe	FILTER				Frequenzumrichter	
	Artikelnummer	Abmessungen			Artikelnummer	Inom @ 40ºC
		W	H	D		
1	SD5OF006	147	170	132	SD5005 2 2	6.8
	SD5OF012				SD5008 2 2	11
	SD5OF024 2				SD5012 2 2	16
					SD5016 2 2	22
2	SD5OF030 2	195	200	145	SD5024 2 2	33
					SD5030 2 2	44
3	SD5OF060 2	250	165	133	SD5045 2 2	60
					SD5060 2 2	74
4	SD5OF090 2	280	205	135	SD5075 2 2	90
					SD5090 2 2	120

7.3.2. 400V/AC Versorgung

Bau-größe	FILTER				Frequenzumrichter	
	Artikelnummer	Abmessungen			Artikelnummer	Inom @ 40ºC
		W	H	D		
1	SD5OF006	147	170	132	SD5002 4 2	4
					SD5004 4 2	5.4
	SD5OF012				SD5006 4 2	8
					SD5008 4 2	12
2	SD5OF024 4	195	200	145	SD5012 4 2	16
					SD5018 4 2	23
3	SD5OF030 4	250	165	135	SD5024 4 2	32
					SD5030 4 2	40
4	SD5OF039 4	280	205	135	SD5039 4 2	48
	SD5OF045 4				SD5045 4 2	61
5	SD5OF060 4	300	205	130	SD5060 4 2	78
	SD5OF090 4				SD5075 4 2	100
					SD5090 4 2	115
6	SD5OF110 4	370	205	138	SD5110 4 2	150
	SD5OF150 4				SD5150 4 2	180

Anmerkung: Diese Filter sind für Motorleitungslängen von bis zu 150m (geschirmt) und 300m (nicht geschirmt) bei 2kHz Taktfrequenz. Filter für längere Leitungen sind bei Power Electronics anzufragen.

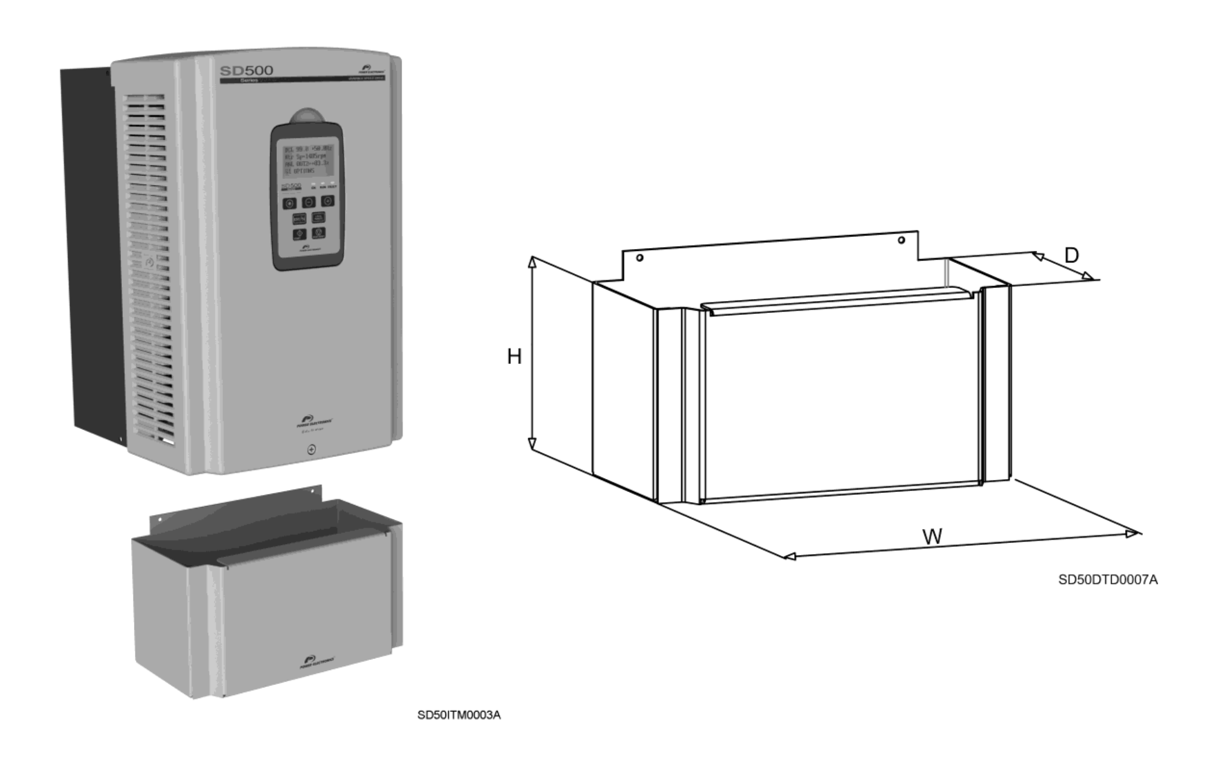


Abbildung 7.7: dU/dt Filter Erweiterungsbox

7.4. Erweiternugsbox

GRÖ?E	FILTER				FREQUENZUMRICHTER
	ARTIKELNUMMER	ABMESSUNGEN			ARTIKELNUMMER
		W	H	D	
1	SD5EB1	147	85	132	SD5002 XX
					SD5004 XX
					SD5006 XX
					SD5008 XX
2	SD5EB2	195	100	145	SD5012 XX
					SD5018 XX
3	SD5EB3	250	165	135	SD5024 XX
					SD5030 XX
4	SD5EB4	280	205	135	SD5039 XX
					SD5045 XX
5	SD5EB5	300	205	130	SD5060 4 2
					SD5075 4 2
					SD5090 4 2
6	SD5EB6	370	205	138	SD5110 4 2
					SD5150 4 2

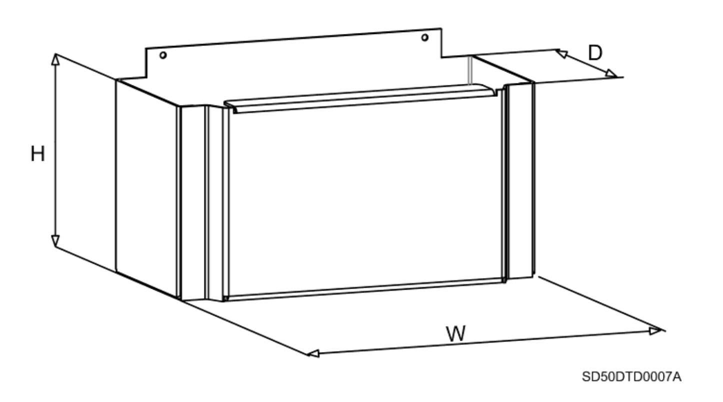


Abbildung 7.8: Abmessungen der Erweiterungsbox für den SD500

CE Konformitätserklärung

Der Firma:

Name:	**POWER ELECTRONICS ESPAÑA, S.L.**
Adresse:	C/ Leonardo Da Vinci, 24-26, 46980 Paterna (Valencia) España
Telephon:	+34 96 136 65 57
Fax:	+34 96 131 82 01

Erklärt in Eigenverantwortung, dass das Produkt:

Frequenzumrichter

Vertreiber: Power Electronics
Bezeichnung: SD500 Series

Hersteller:

Name:	**LS INDUSTRIAL SYSTEMS CO., Ltd.**
Adresse:	181, Samsung-Ri, Molchon-Eup Chonan, Chungnam 330-845 Korea

Is in conformity with the following European Directives:

References	Title
2006/95/CE	Electrical Material intended to be used with certain limits of voltage
2004/108/CE	Electromagnetic Compatibility

References of the harmonized technical norms applied under the Low Voltage Directive:

References	Title
EN 61800-5-1:2007	Adjustable speed electrical power drive systems - Part 5-1: Safety requirements - Electrical, thermal and energy.

References of the harmonized technical norms applied under the Electromagnetic Compatibility Directive:

References	Title
IEC 61800-3:2004	Adjustable speed electrical power drive systems. Part 3: EMC requirements and specific test methods.

Paterna, October 1st 2010

David Salvo
Executive Director



www.powerelectronics.es | www.power-electronics.com

24h Technische Unterstützung 365 Tage im Jahr +49 911 99 43 990

HAUPTSITZ • VALENCIA • SPANIEN	
C/ Leonardo da Vinci, 24 – 26 • Parque Tecnológico • 46980 – PATERNA • VALENCIA • ESPAÑA Tel. 902 40 20 70 • Tel. (+34) 96 136 65 57 • Fax (+34) 96 131 82 01	
NIEDERLASSUNGEN	
KATALONIEN	**BARCELONA** • Avda. de la Ferrería, 86-88 • 08110 • MONTCADA I REIXAC Tel. (+34) 96 136 65 57 • Fax (+34) 93 564 47 52
	LLEIDA • C/ Terrasa, 13 · Bajo • 25005 • LLEIDA Tel. (+34) 97 372 59 52 • Fax (+34) 97 372 59 52
KANARISCHE INSELN	**LAS PALMAS** • C/ Juan de la Cierva, 4 • 35200 • TELDE Tel. (+34) 928 68 26 47 • Fax (+34) 928 68 26 47
LEVANTE	**VALENCIA** • Leonardo da Vinci, 24-26 • Parque tecnológico ● 46980 ● PATERNA Tel. (+34) 96 136 65 57 • Fax (+34) 96 131 82 01
	CASTELLÓN • C/ Juan Bautista Poeta • 2º Piso · Puerta 4 • 12006 • CASTELLÓN Tel. (+34) 96 136 65 57
	MURCIA • Pol. Residencial Santa Ana • Avda. Venecia, 17 • 30319 • CARTAGENA Tel. (+34) 96 853 51 94 • Fax (+34) 96 812 66 23
NORD	**VIZCAYA** • Parque de Actividades • Empresariales Asuarán • Edificio Asúa, 1º B • Ctra. Bilbao · Plencia • 48950 • ERANDIO • Tel. (+34) 96 136 65 57 • Fax (+34) 94 431 79 08
MITTE	**MADRID** • Avda. Rey Juan Carlos I, 98, 4º C • 28916 • LEGANÉS Tel. (+34) 96 136 65 57 • Fax (+34) 91 687 53 84
SÜD	**SEVILLA** • C/Arquitectura, Bloque 6 • Planta 5ª • Módulo 2 • Parque Empresarial Nuevo Torneo • 41015 • SEVILLA Tel. (+34) 95 451 57 73 • Fax (+34) 95 451 57 73
INTERNATIONALE NIEDERLASSUNGEN	
AUSTRALIEN	**Power Electronics Australia Pty Ltd** • U6, 30-34 Octal St, Yatala, • BRISBANE, QUEENSLAND 4207 • P.O. Box 6022, Yatala DC, Yatala Qld 4207 • AUSTRALIA Tel. (+61) 7 3386 1993 • Fax (+61) 7 3386 1993
BRASILIEN	**Power Electronics Brazil Ltda** • Av. Imperatriz Leopoldina, 263 – conjunto 25 • CEP 09770-271 • SÃO BERNARDO DO CAMPO - SP • BRASIL • Tel. (+55) 11 5891 9612 • Tel. (+55) 11 5891 9762
CHILE	**Power Electronics Chile Ltda** • Los Productores # 4439 – Huechuraba • SANTIAGO • CHILE Tel. (+56) (2) 244 0308 · 0327 · 0335 • Fax (+56) (2) 244 0395 Oficina Petronila # 246, Casa 19 • ANTOFAGASTA • CHILE Tel. (+56) (55) 793 965
CHINA	**Power Electronics Beijing** • Room 606, Yiheng Building • No 28 East Road, Beisanhuan • 100013, Chaoyang District • BEIJING • R.P. CHINA Tel. (+86 10) 6437 9197 • Fax (+86 10) 6437 9181 **Power Electronics Asia Ltd** • 20/F Winbase Centre • 208 Queen's Road Central • HONG KONG • R.P. CHINA
DEUTSCHLAND	**Power Electronics Deutschland GmbH** • Dieselstrasse, 77 • D·90441 • NÜRNBERG ● GERMANY Tel. (+49) 911 99 43 99 0 • Fax (+49) 911 99 43 99 8
KOREA	**Power Electronics Asia HQ Co** • Room #305, SK Hub Primo Building • 953-1, Dokok-dong, Gangnam-gu • 135-270 • SEOUL • KOREA Tel. (+82) 2 3462 4656 • Fax (+82) 2 3462 4657
INDIEN	**Power Electronics India** • No 25/4, Palaami Center, • New Natham Road (Near Ramakrishna Mutt),• 625014 • MADURAI Tel. (+91) 452 452 2125• Fax (+91) 452 452 2125
ITALIEN	**Power Electronics Italia Srl** • Piazzale Cadorna, 6 • 20123 • MILANO • ITALIA Tel. (+39) 347 39 74 792
MEXIKO	**P.E. Internacional Mexico S de RL** • Calle Cerrada de José Vasconcelos, No 9 • Colonia Tlalnepantla Centro • Tlalnepantla de Baz • CP 54000 • ESTADO DE MEXICO Tel. (+52) 55 5390 8818 • Tel. (+52) 55 5390 8363 • Tel. (+52) 55 5390 8195
NEUSEELAND	**Power Electronics New Zealand Ltd** • 12A Opawa Road, Waltham • CHRISTCHURCH 8023 • P.O. Box 1269 CHRISTCHURCH 8140 Tel. (+64 3) 379 98 26 • Fax.(+64 3) 379 98 27



www.power-electronics.com